

## wheel support bearing assembly

Publication number: CN1375407

Publication date: 2002-10-23

Inventor: KOICHI OKADA (JP); TOSHISHI OTSUKI (JP); AKIRA TORII (JP)

Applicant: NTN TOYO BEARING CO LTD (JP)

Classification:

- International: B60T8/171; B60T8/32; G01P3/44; B60T8/17; B60T8/32; G01P3/42; (IPC1-7): B60B35/00; B60T8/32

- European: B60T8/171; B60T8/32D18; G01P3/44B

Application number: CN20021007168 20020313

Priority number(s): JP20010069930 20010313; JP20010111108 20010410; JP20010231772 20010731

Also published as:

EP1241067 (A2)  
 US6879149 (B2)  
 US2002130655 (A1)  
 EP1241067 (A3)  
 EP1241067 (B1)

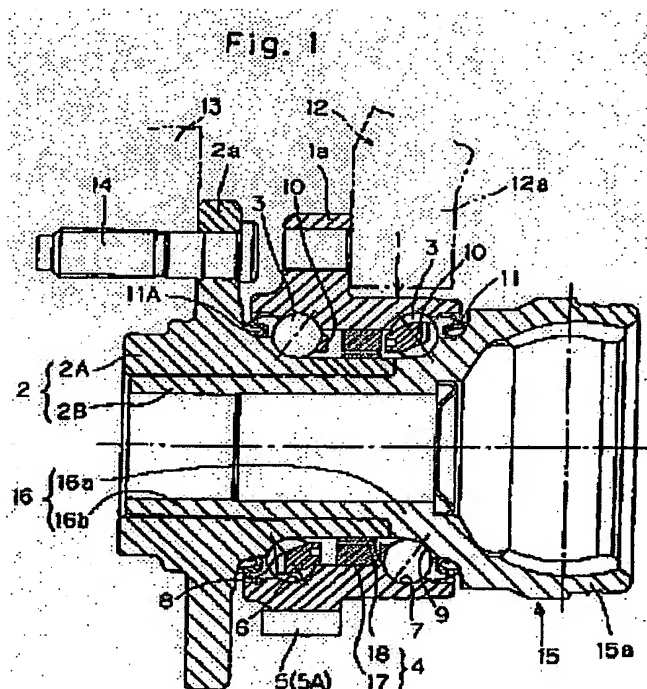
more &gt;&gt;

Report a data error here

Abstract not available for CN1375407

Abstract of corresponding document: EP1241067

A wheel support bearing assembly for rotatably supporting a wheel 13 relative to a vehicle body structure 12 includes outer and inner members 1 and 2 with dual rows of rolling elements 3 interposed therebetween. An electric generator 4 for generating an electric power as one of the inner and outer members 1 and 2 rotates relative to the other of the inner and outer members 1 and 2 is utilized. The electric generator 4 includes a coil/magnetic element combination 17, including a ring member accommodating a coil therein, and a multi-pole magnet 18. A signal outputted from the electric generator 4 and indicative of the number of revolutions of the wheel 13 is transmitted wireless by a transmitter 5. This transmitter 5 may be an annular transmitter.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B60B 35/00

B60T 8/32

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02107168.3

[43] 公开日 2002 年 10 月 23 日

[11] 公开号 CN 1375407A

[22] 申请日 2002.3.13 [21] 申请号 02107168.3

[30] 优先权

[32]2001.3.13 [33]JP [31]069930/01

[32]2001.4.10 [33]JP [31]111108/01

[32]2001.7.31 [33]JP [31]231772/01

[71] 申请人 NTN 株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 冈田浩一 大槻寿志 鸟居晃

乘松孝幸 大庭博明 高桥亨

水谷政敏

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

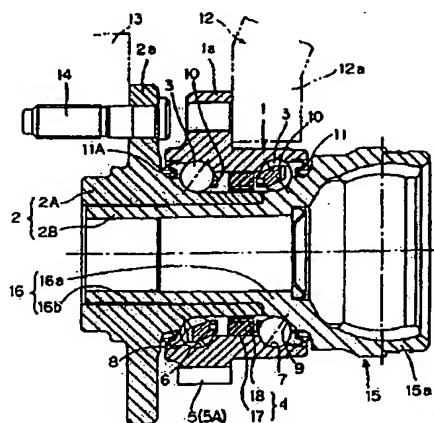
代理人 刘激扬

权利要求书 4 页 说明书 47 页 附图页数 30 页

[54] 发明名称 轮支撑轴承组件

[57] 摘要

一种轮支撑轴承组件,它相对于汽车车身结构(12)可旋转地支撑轮(13),该轴承组件包括外件(1)和内件(2),而双排滚动元件(3)设置在外件(1)和内件(2)之间。当外件(1)和内件(2)中的一个相对于外件(1)和内件(2)中的另一个旋转时,发电机(4)发电。发电机(4)包括线圈/磁性元件结合体(17),该结合体包括容纳线圈的环形件和多极磁体(18)。从发电机(4)中所输出的、表示轮(13)的转数的信号通过发射器(5)来进行无线发射。发射器(5)可以是环形发射器。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种轮支撑轴承组件，它相对于汽车车身结构可旋转地支撑轮，所述轴承组件包括：

外件，它具有内边缘表面，该表面形成有若干排滚道；

内件，它具有滚道，这些滚道设备为与外件中的滚道形成面对面的关系；

若干排滚动元件，这些元件容纳在外件和内件中的滚道之间；

发电机，当外件和内件中的一个相对于外件和内件中的另一个旋转时，该发电机发电；及

无线发射装置，它无线发射表示轮转数的信号，该轮的转数是从发电机中输出的。

2. 如权利要求 1 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，外件和内件中的一个设置有轮安装法兰。

3. 如权利要求 1 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，外件和内件中的一个设置有汽车车身安装法兰。

4. 如权利要求 1 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，发电机包括：由磁性材料形成的环形件，它容纳着线圈；及多极磁体，其中环形件安装在外件和内件中的一个上，并且多极磁体安装在外件和内件中的另一个上。

5. 如权利要求 4 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，环形件和多极磁体布置在若干排滚道之间，而这些滚道形成于外件和内件中。

6. 如权利要求 4 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，至少一个环形件和多极磁体与密封件形成一体，而该密封件密封在外件和内件之间的开口端。

7. 如权利要求 6 所述的轮支撑轴承组件，还包括密封件，该密封件可以防止外部物质进入到环形件和多极磁体之间的间隙。



环形件安装到内件的端部上，并且还包括密封件，该密封件用来密封内件和外件之间的开口端，所述密封件安装到外件上，从而与环形件的外边缘保持接触。

16. 如权利要求 6 所述的轮支撑轴承组件，其特征在于，发射装置包括环形发射器，所述环形发射器与环形件形成一体，并且多极磁体可以与用来密封外件和内件之间的开口端的密封件形成一体，并且由包括发射器和环形件在内的组件和包括多极磁体和密封件在内的组件所组成的两个元件用来密封开口端。

17. 一种防抱死制动装置，通过探测可旋转地支撑汽车车身结构的轮的旋转速度、借助于权利要求 1 所述的轮支撑轴承组件，该防抱死制动装置响应表示轮的旋转速度的探测信号来控制制动力，所述防抱死制动装置包括：

脉冲星环，它安装在轮的旋转件上，该旋转件用作内件，并且构成发电机的一部分；

传感器，它与脉冲星环成面对面的关系而安装在轮支撑件上，并且形成了发电机的另一部分；

无线发射装置，它包括安装在轮支撑件上的发射装置及安装在汽车车身结构上的接收装置，所述发射装置进行工作从而通过微弱的无线电波来发射来自传感器的信号，而所述接收装置接收该微弱无线电波，从而探测出传感器输出信号和无线电场强度信号；及

控制器，它安装在汽车车身结构上，从而根据传感器输出信号和无线电场强度信号来确定控制制动力。

18. 如权利要求 17 所述的防抱死制动装置，其特征在于，除非根据传感器输出信号和无线电场强度信号满足预定条件，控制器可以控制不执行防抱死制动工作。

19. 如权利要求 17 所述的防抱死制动装置，其特征在于，控制器根据双重信号的电压来确定控制，其中使传感器输出信号和无线电场强度信号被双制在该双重信号中。

20. 如权利要求 17 所述的防抱死制动装置，其特征在于，发射装置通过调频传感器输出信号可以发射微弱的无线电波，而接收装置通过解调微弱的无线电波而探测传感器输出信号和无线电场强度信号。

21. 如权利要求 17 所述的防抱死制动装置，其特征在于，控制器包括：软件程序，它描述了一些过程，从而根据传感器输出信号和无线电场强度信号确定制动力的控制；及计算机，它可以执行该软件程序。

22. 如权利要求 17 所述的防抱死制动装置，其特征在于，脉冲星环安装在轴承组件的旋转侧轴承件上，该轴承件可旋转地支撑轮，并且传感器安装在轴承组件的静止侧轴承件上。

23. 一种控制防抱死制动装置的方法，通过探测可旋转地支撑汽车车身结构的轮的旋转速度、借助于权利要求 1 所述的轮支撑轴承组件，该防抱死制动装置响应表示轮的旋转速度的探测信号来控制制动力，所述方法包括：

借助于脉冲星环和传感器探测轮的旋转速度的步骤，该脉冲星环安装在轮的旋转件上，该旋转件用作内件，该脉冲星环构成了发电机的一部分，而该传感器与脉冲星环成面对面的关系而安装在轮支撑件上，并且形成了发电机的另一部分；

使安装在轮支撑件上的发射装置发射微弱无线电波作为传感器所输出的传感器输出信号、使安装在汽车车身结构上的接收装置接收微弱无线信号从而探测出传感器输出信号和无线电场强度信号的无线发射步骤；

借助于安装在汽车车身结构上的控制器，根据传感器输出信号和无线电场强度信号来确定制动力的控制的步骤。

# 说明书

## 轮支撑轴承组件

### 技术领域

本发明涉及汽车的轮支撑轴承组件，特别涉及一种包括发电机的轮支撑轴承组件，该发电机是用作探测防抱死制动机构的转数的装置。

### 背景技术

防抱死制动装置(ABS)公知为用来探测早期的轮胎抱死，而这种轮胎抱死产生于摩擦较小的路面上，或者产生于紧急受害制动的时间内，因此使制动再生从而固定轮胎抓着力，因此稳定操作性。用来探测轮的转数从而探测出轮胎被抱死的紧急情况的传感器设置在轮支撑轴承组件上。该传感器通常包括：脉冲星环，该环设置在轴承外侧的滚道的端部位置等上；及传感器部分，它设置成与脉冲星环成面对面的关系。

此外，当轮支撑轴承组件具有装入其中的传感器时，日本第156464/1989号实用新型提出了如图35所示的轴承组件。如图35所示，这种公知的轮支撑轴承组件包括传感器部分57，它安装在轴承外圈51内，该外圈用作静止件。这种公知的轴承组件还包括：固定到汽车车身结构上的外圈51；内圈52，它安装在轂轮54的轴部分上；若干滚动元件53，它们设置在内圈51和外圈52之间；及密封件60。旋转传感器55是这样的结构，传感器部分57插入到在外圈51内所形成的孔58中，从而与脉冲星环56面对并且与之对准，该脉冲星环刚性地安装在内圈52的外边缘表面上。与下面的布置相比：脉冲星环和传感器部分设置在轴承外侧的端部

上，使用设置在该轴承组件内的传感器可以有效地减少轮支撑轴承组件的尺寸大小。

在现有技术的轮支撑轴承组件，该组件具有装入其中的传感器来探测轮的转数，通常采用有线连接系统，在该系统中，借助于电线，使传感器所产生的探测信号及到传感器的电力供给与汽车车身结构连接起来。这不是图 35 所示的公知轮支撑轴承组件的例外，在该组件中，借助于电缆 59 来实现信号连接和电力供给。这样，公知的轮支撑轴承组合可以使用电缆来引出传感器的输出，并且该电缆在轮支撑轴承组件和汽车车身结构之间的位置上露出到汽车车身结构的外部。鉴于此，由于石头撞击和/或轮胎壳体内部的冷冻雪的作用使电缆容易破裂。此外，在操纵轮的情况下，不仅需要电缆首先扭曲，而且常常需要处理步骤的数目相对较大。上述电缆也需要罩子，因此妨碍了汽车重量的减少，又由于固定电缆的步骤数目较多，因此导致了费用较高。

此外，如图 35 所示，尽管装有传感器的公知轮支撑轴承组件装配得相对紧凑，但是维护旋转传感器 55 需要拆下轮支撑轴承组件的外圈 51 和内圈 52，从而产生了这样的问题：不能有效地进行维护。为此，一旦旋转传感器 55 没有工作，那么整个轮支撑轴承组件则需要更新。此外尽管图 35 所示的公知轮支撑轴承组件是这样的，其中旋转传感器装入其中，由于传感器部分 57 局部露出到轴承组件外部，因此仍然不能充分地实现尺寸的减少。然而，图 35 所示的公知轮支撑轴承组件具有这样的问题：难以实现密封在外圈 51 内所形成的、用来接收传感器部分 57 的孔 58，从而难以防止外部物质进入。

为了克服上述问题，因此考虑使用无线连接系统，例如在日本第 339588/1999 号发明专利中公开了这样一种系统。根据这个专利申请，这里所使用的旋转传感器是这样的，它可以把信号无线地



传递到接收器中。在这个无线连接系统中，仔细地选择所发射电波的调制和方向性，以致旋转传感器所无线发射的信号没有受到外部干扰的无线电波的负面影响。

但是，即使具有无线连接系统，任何反抗外部干扰无线电波的干扰都不充分，并且因此具有非法的高功率的无线电波，这些电波难以抑制。其结果是，没有办法确定表示轮转数的无线发射信号是否受到外部干扰无线电波的影响，因此存在没有合适地控制制动力的危险。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种改进了的轮支撑轴承组件，它具有探测轮转数的能力，而基本上没有产生于汽车车身外部的电缆破裂，并且可以装配得更紧凑、极易维护用来探测轮转数的探测装置，并且有利于减少汽车的重量和制造费用。

本发明的另一个目的是提供一种改进的防抱死制动装置及其控制方法，其中表示轮转数的探测信号可以无线发射成微弱的电信号，并且轮支撑轴承组件采用这样的形式：当参照接收信号没有识别出正常转数时，它可以精确地控制制动力而没有错误操作，而这种错误操作在其它情况下可能产生。

根据本发明的一个方面，提供了一种轮支撑轴承组件，它相对于汽车车身结构可旋转地支撑轮。该轮支撑轴承组件包括：外件，它具有内边缘表面，该表面形成有双排滚道；内件，它具有滚道，这些滚道形成与外件中的滚道形成面对面的关系；及双排滚动元件，这些元件容纳在外件和内件中的滚道之间。当外件和内件中的一个相对于外件和内件中的另一个旋转时，用来发电的发电机只设置成与无线发射装置结合，该发射装置可以无线发射表示轮转数的信号，而该轮转数是从发电机中输出的。

根据这种结构，由于采用了发电机，而该发电机响应外件和内件之间的相对旋转而产生了电力，因此通过使用发电机的输出作为表示轮转数的信号，可以探测到轮转数。此外，由于这种使用由用来无线发射发电机所输出的信号的无线发射装置形成，因此不需要电缆来把表示轮转数的探测信号引到控制元件中。此外，由于发电机用作传感器，因此不需要电力供给电缆把电力供给到传感器中。从发电机所得到的电力也可以用作无线发射装置的电力。为此，没有电缆露出到汽车车身结构的外部，并且没有电缆破裂的可能性，因此消除了任何复杂的、耗时的接线工作，同时有利于减少汽车的重量和费用。

在本发明实践中所采用的无线发射装置可以不局限于使用无线电波，而可以是一种借助于磁性连接且可以发射光的红外线、超声波或其它任何可以在空气中传播的信号。

在本发明的优选实施例中，外件和内件中的一个具有轮安装法兰。此外，外件和内件中的一个具有用来把轮支撑轴承组件固定到汽车车身结构中的法兰。借助于例子，外件和内件中的一个可以设置有轮安装法兰，而外件和内件中的另一个可以设置有车身安装法兰，从而固定到汽车车身结构中。包括轮安装法兰和车身安装法兰的轮支撑轴承组件是这样的一种设计，从而可以实现重量轻的特征，并且借助于使这些元件结合成一体来实现结构紧凑，但是在轮支撑轴承组件中具有本发明的、用来探测旋转速度的发电机和无线发射装置的这种结构更加有效。

在本发明的一个优选实施例中，发电机包括：由磁性材料形成的环形件，它容纳着线圈；及多极磁体，其中环形件安装在外件和内件中的一个上，并且多极磁体安装在外件和内件中的另一个上。

在发电机中使用多极磁体可以以高频产生频率与转数成比例的交流电压，因此交流频率可以有效地用来精确地探测转数。当与多

极磁体结合从而形成发电机时，使用由磁性材料形成的、用来容纳线圈的环形件可以有效地实现高效发电。

发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳线圈；及多极磁体，环形件和多极磁体最好布置在双排滚道之间，而这些滚道形成于外件和内件中。

环形件和多极磁体设置在双排滚道之间，这些滚道相应地形成于外件和内件中，这种布置可以有效地实现最大限度地使用在这些排滚道之间所形成的、用来容纳轮支撑轴承组件中的发电机的空间。相应地，设置有发电机的轮支撑轴承组件也装配得紧凑。此外，由于发电机由环形件和多极磁体形成，因此整个发电机可以合适地、整齐地容纳在轮支撑轴承组件内。此外，不需要形成用来把传感器插入到轮支撑轴承组件内部的所需位置中的插入孔，因此，体现本发明的轮支撑轴承组件基本上没有与外部物质通过这种插入孔而从外部进入到轮支撑轴承组件中的有关问题。

又，发电机包括：环形件，它由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，环形件和多极磁体中的至少一个与密封件形成一体，而该密封件密封外件和内件之间的开口端。

如果发电机的零件与设置在外件和内件之间的开口端处的密封件形成一体，那么有利于相对轮支撑轴承组件安装或者拆下发电机，因此容易实现发电机的维护和修理。为此，在产生任何麻烦的情况下，不需要用新组件来更换轮支撑轴承组件。此外，可以增加相对于轮支撑轴承组件安装发电机的自由度即相对于轮支撑轴承组件设置和设计发电机的自由度，因此有利于使轮支撑轴承组件紧凑化。尽管即使在发电机设置在外件和内件的一个端部上也有利于安装或者拆下发电机，但是存在与密封件分离的发电机的零件，使得该组件体积如此大，以致妨碍了紧凑性，并且也需要增加零件数目，伴随着可装配性降低。但是，当发电机的零件与密封件形成一

体时，发电机可以合适地、整齐地设置有减少的零件数目，从而具有极好的装配性。

如上所述，环形件和多极磁体中的至少一个与密封件形成一体，也可以采用辅助密封件来防止外部物质进入到环形件和多极磁体之间的间隙。使用辅助密封件可以有效地避免任何可能的外部物质进入到环形件和多极磁体之间的间隙中，从而使对发电机的损害最小。

在本发明的另一个优选实施例中，上述的环形件可以具有与槽形或者 C 形相同的剖面形状，它包括：壳体部分，在壳体部分内容纳着线圈并且具有相对侧边缘；及若干梳形爪，这些爪从壳体部分的每个相对侧边缘向外进行延伸，其中从壳体部分的相应侧边缘向外进行延伸的这些爪相互交替布置。借助于例子，环形件具有槽形剖面，槽的每个相对侧表面具有若干梳形爪，这些爪进行弯曲从而向着侧表面进行延伸，而这些梳形爪与沿着环形件的圆周方向进行交替布置的相应侧表面形成一体。

使用具有梳形爪的环形件可以有效地有利于多极化和结构紧凑，并且使得可以实现通过最大限度地使用磁通量来有效地产生电力。由于具有梳形爪的环形件与多极磁体结合使用，因此可以实现进一步有效地产生电力。为此，即使当从上述结构的发电机中得到推动发射装置所需要的电力时，可以得到足够的电力。

环形件是这样的结构，与相对侧边缘形成一体的梳形爪一个接一个地沿着环形件的圆周方向交替布置，这些梳形爪相互以一间隙交替布置，该间隙由从一个相应侧边缘延伸的一个爪和从另一个相应侧边缘延伸的邻近一个爪之间定义。在邻近爪之间存在间隙可以有效地使磁通量的泄漏量达到最小，从而可以最大限度地使用磁通量。

此外，环形件是这样的结构，与相对侧边缘形成一体的梳形爪

一个接一个地沿着环形件的圆周方向交替布置，环形件内的每个梳形爪具有这样的宽度：该宽度沿着向相应爪的自由端的方向逐渐减小。

如果每个梳形爪在整个长度上具有均匀的宽度，那么通过倾向于产生磁性饱和使磁通量密度将在弯曲的根部处增大。但是，如果每个梳形爪具有这样的宽度：该宽度沿着向着自由端的方向逐渐减少，那么在根部难以产生磁性饱和。其结果是，可以实现进一步的多极化和结构紧凑性。

又，发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，由磁性材料形成的并且容纳着发电机线圈的环形件包括共轴线的环形磁极部分，在该部分内，不同极性的磁极一个接一个地沿着圆周方向交替布置。在这种情况下，采用两个多极磁体，并且这两个多极磁体设置在环形件的磁极部分的相应侧部上。环形件设置有前面所描述的梳形爪，这些梳形爪的布置定义出磁极部分。磁极部分和多极磁体所取向的方向可以是轴向或者径向。

如果由磁性材料形成的、容纳着线圈的环形件具有多极磁体，而这些多极磁体沿着上述的方式设置在磁极部分的相应侧部上，那么与多极磁体面对的环形件的表面积可以增大，从而增大了与线圈连通的磁通量，因此有利于增大发电机的电力输出。

在本发明的优选实施例中，发射装置包括环形发射器。与箱形发射器相比，对于给定的发射器输出，环形发射器可以具有减少的截面面积。通常地，固定装置如用来固定到汽车车身结构上的关节、定速万向节等装在轮支撑轴承组件的附近，并且因此难以确保相对较大的空间。但是，如果发射器形成环形，那么它的剖面面积可以减小，因此环形发射器可以通过使用有限的空间来设置，而该空间可以在轮支撑轴承组件中得到。此外，如果发射器形成环形，

那么即使安装发射器的零件是旋转侧上的零件，但是可以实现从发射装置到接收装置的信号发射，而不会伴随有接收信号的较大变化。

发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，发射装置包括环形发射器，该环形发射器与形成一部分发电机的环形件形成一体。

如果环形发射器与发电机的环形件形成一体，那么发电机和发射装置的结合体通过减少零件数目而装配得更加紧凑。为此，提高了轮支撑轴承组件的可装配性。

在本发明的实践中，发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，环形件和发射器可以布置成沿着环形件的径向相互重叠。

如果发射器形成环形，那么以这种方式设置发射器可以有效地防止发射器和环形件的结合体从轮支撑轴承组件沿着轴向伸出，从而使它更紧凑，因此可以最大限度地使用轮支撑轴承组件周围的空间。借助于例子，当用来支撑驱动轴的轮支撑轴承组件常常与定速万向节结合时，在轮支撑轴承组件和定速万向节之间所得到的空间通常较小，并且此外，这种空间的圆周由于存在这样的一个或者多个零件而较小：该一个零件或者多个零件把轮支撑轴承组件固定到汽车车身结构上。相应地，如果发射器形成环形并且设置在环形件的外部圆周上，那么轮支撑轴承组件和定速万向节之间的有限空间可以有效地、最大限度地用来容纳发射器。

又，发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，发射装置包括环形发射器，该环形发射器与环形件形成一体。在这种情况下，环形件安装到内件的端部上。用来密封内件和外件之间的开口端的密封件可以安装到外件上，从而与环形件的外边缘保持接触。

如果密封件接触到容纳着发电机的线圈的环形件上从而实现密封，那么环形件本身可以实现作为密封件的功能，因此可以使密封所需要的结构进一步紧凑。

此外，发电机包括：环形件，该环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈；及多极磁体，发射装置包括环形发射器，该发射器与环形件形成一体。在这种情况下，多极磁体可以与用来密封外件和内件之间的开口端的密封件形成一体，并且由包括发射器和环形件在内的组件和包括多极磁体和密封件在内的组件组成的两个元件用来密封开口端。

就这种结构而言，由于这种密封，因此发电机和发射装置可以由这两个组件构成，所使用的零件数目减少了，并且可装配性能极好。

根据本发明的另一个方面，提供了一种防抱死制动装置，通过探测汽车车身结构可旋转地支撑的轮的旋转速度、借助于上述轮支撑轴承组件，该防抱死制动装置响应表示轮的旋转速度的探测信号来控制制动力。这种防抱死制动装置包括：脉冲星环，它安装在轮的旋转件上，该旋转件用作内件，并且构成一部分发电机；传感器，它与脉冲星环成面对面的关系而安装在轮支撑件上，并且形成了另一部分发电机；无线发射装置，它包括安装在轮支撑件上的发射装置及安装在汽车车身结构上的接收装置；及控制器，它安装在汽车车身结构上，从而根据来自传感器的传感器输出信号和无线电场强度信号来确定制动力的控制。发射装置进行工作从而通过微弱的无线电波来发射来自传感器的信号，而接收装置接收该微弱无线电波，从而探测出传感器输出信号和无线电场强度信号。

就这种防抱死制动装置而言，接收装置接收微弱无线电波并且探测传感器输出信号和无线电场强度信号。控制器进行工作从而根据传感器输出信号和无线电场强度信号来确定制动力的控制。在这

种方法中，由于接收装置也设计成输出无线电场强度信号，因此控制器可以参照无线电场强度信号，从而探测到通过传感器输出信号可以正确地识别转数，因此可以正确地执行制动力的控制。

在本发明的实践中，除非传感器输出信号和无线电场强度信号满足预定条件，控制器可以设计成控制不能执行防抱死制动工作。

借助于此，在接收干扰的无线电波的过程中，可以避免防抱死制动工作被错误执行。由于防抱死制动工作是一种解除制动作用的工作，因此在不能正确地识别转数时，出于安全应该避免防抱死制动工作。

此外，在本发明的优选实施例中，控制器根据双重信号的电压来确定控制，其中使传感器输出信号和无线电场强度信号被双制在该双重信号中。

双制这些信号可以有效地使把接收装置连接到控制器中所需要的电线数量达到最小。同时在汽车中，常常需要减少这里所使用的各种零件的重量，而减少电线数量可以使汽车重量减少，并且还可以导致电线连接步骤数量的减少，而这本身又降低了费用。

在本发明的另一个优选实施例中，发射装置通过调频传感器输出信号可以发射微弱的无线电波，而接收装置通过解调微弱的无线电波而探测传感器输出信号和无线电场强度信号。

使用调频(FM)系统有利于探测传感器输出信号和无线电场强度信号。

在本发明的另一个优选实施例中，控制器包括：软件程序，它描述了一些过程，从而根据传感器输出信号和无线电场强度信号确定制动力的控制；及计算机，它可以执行软件程序。

脉冲星环可以安装在轴承组件的旋转侧轴承件上，该轴承件可旋转地支撑轮，在这种情况下，传感器安装在轴承组件的静止侧轴承件上。旋转侧轴承件和静止侧轴承件提供了相应部分的旋转件和



轮的轮支撑件，或者提供了相应整体部分的旋转件和轮的轮支撑件。

根据本发明的另一个方面，还提供了一种用来控制防抱死制动装置的方法，通过探测汽车车身结构可旋转地支撑的轮的旋转速度、借助于上述轮支撑轴承组件，该防抱死制动装置响应表示轮的旋转速度的探测信号来控制制动力。这种方法包括：借助于脉冲星环和传感器探测轮的旋转速度的步骤，该脉冲星环安装在轮的旋转件上，该旋转件用作内件，该脉冲星环构成了一部分发电机，而该传感器与脉冲星环成面对面的关系而安装在轮支撑件上，并且形成了发电机的另一部分；使安装在轮支撑件上的发射装置发射微弱无线电波作为传感器所输出的传感器输出信号、使安装在汽车车身结构上的接收装置接收微弱无线信号从而探测出传感器输出信号和无线电场强度信号的无线发射步骤；及这样的步骤，借助于安装在汽车车身结构上的控制器，根据传感器输出信号和无线电场强度信号来确定制动力的控制。

就这种控制方法而言，当从传感器输出信号中没有正确地识别转数时，可以正确地执行制动力的控制，而不会伴随有错误操作，而这种错误操作在其它情况下可以产生。

#### 附图说明

图 1 是本发明的第一优选实施例的轮支撑轴承组件的纵向剖面图；

图 2 是从这里所采用的定速万向节的方向看去的轮支撑轴承组件的端视图；

图 3A 是发电机的多极磁体的纵向剖视图；

图 3B 是图 3A 所示的多极磁体的主视图；

图 4A 是形成一部分发电机的环形件的局部侧视图；

图 4B 是图 4A 所示的环形件的主视图；

图 5A 是图 4A 的一部分的放大视图；

图 5B 是图 4B 的一部分的放大视图；

图 6A 是用于发电机中的环形件的变形的局部侧视图；

图 6B 是图 6A 所示的改进环形件的主视图；

图 6C 是图 6B 所示的改进环形件的一部分的局部放大图；

图 7A 是本发明第二优选实施例的轮支撑轴承组件的纵向剖视图；

图 7B 是图 7A 所示的一部分轮支撑轴承组件的放大剖视图；

图 8 是弹性件的径向一半的局部主视图，其中该弹性件形成了用在图 7A 所示的轴承组件内的发电机的多极磁体；

图 9A 是本发明第三优选实施例的轮支撑轴承组件的局部纵向剖视图，它只示出纵向的一半；

图 9B 是图 9A 所示的轮支撑轴承组件的一部分的局部放大剖视图；

图 10 是本发明第四优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；

图 11 是本发明第五优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；

图 12 是本发明第六优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；

图 13 是本发明第七优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；

图 14 是本发明第八优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；

图 15 是本发明第九优选实施例的轮支撑轴承组件的局部剖视图，它只示出纵向的一半；





之间，同时起着旋转传感器作用的发电机 4 设置在环形空间内，而环形空间形成于外件 1 和内件 2 之间，并且设置了无线发射装置 5，从而无线地发射旋转信号，而该旋转信号表示发电机 4 所输出的转数。发电机 4 通常设置在多排滚动元件 3 和 3 之间的中间处。

外件 1 具有内圆周表面，该表面形成有若干排、例如两排滚道 6 和 7，并且在内件 2 的外边缘表面上定义出各自与滚道 6 和 7 相对的滚道 8 和 9。多排滚动元件 3 各自可滚动地容纳在滚道 6 和 8 之间及滚道 7 和 9 之间。这里所示出的轮轴承组件通常是指称为双排成角度接触的球轴承组件，其中滚道 6 和图 9A、图 9B 具有它们相应的接触角度，而这些接触角度如此定义出，以致可以实现背对背的对准。通过护圈或者保持架 10 可滚动地夹持住滚动元件 3，每排滚动元件 3 采用一个护圈或者保持架 10。内件 2 和外件 1 的相对端通过相应的密封件 11 和 11A 来紧紧地密封住。

外件 1 具有一端，该端形成有径向向外延伸的汽车车身安装法兰 1a，从而与汽车车身结构相连接。具体地说，与外件 1 形成一体的汽车车身安装法兰 1a 适合于固定到轮轴承支撑件 12a 上，如汽车车身结构 12 的关节上。应该注意到，外件 1 是一个零件的结构，它包括汽车车身安装法兰 1a。另一方面，内件 2 具有轮安装法兰 2a，该法兰从那里径向向外地伸出，通过若干螺栓 14 把轮 13 拧紧到该安装法兰 2a 上。

内件 2 包括：轂轮 2A，该轂轮与轮安装法兰 2a 形成一体；及另一个内圈形成件 2B，它与轂轮 2A 结合起来从而定义出内件 2。滚道 8 和 9 各自形成于轂轮 2A 和内圈形成件 2B 上。内圈形成件 2B 是这样的零件：它与定速万向节 15 的外圈 15a 形成一体，并且定速万向节 15 的内圈(未示出)与驱动轴(未示出)连接起来。图 2 示出了沿这里所采用的定速万向节 15 的方向看去的轮支撑轴承组件。内圈形成件 2B 具有中空的轴部分 16，该轴部分 16 从定速万

向节 15 的外圈 15a 成一体地延伸。中空的轴部分 16 具有大直径部分 16a 和直径减少部分 16b，大直径部分邻近定速万向节 15，而直径减少部分 16b 从大直径部分 16a 通过径向台阶而连续，而轂轮 2A 安装在直径减少部分 16b 上。上面所指的滚道 9 形成于大直径部分 16a。通过塑性连接，如通过使用过盈配合(拉软技术)，使轂轮 2A 和内圈形成件 2B 形成一体。

发电机 4 是这样的结构：多极磁体 18 沿着径向向内进行设置并且与环形线圈/磁性元件结合体 17 成面对面的关系，而结合体 17 具有在其内设置的线圈。把线圈/磁性元件结合体 17 安装到外件 1 的内边缘表面上，该外件 1 是静止侧上的零件，结合体 17 起着发电机 4 的定子作用。多极磁体 18 被安装到内件 2 的外边缘表面上，该内件 2 是旋转侧上的零件，更加具体地说，把磁体 18 安装到轂轮 2A 的外边缘表面上，该多极磁体 18 起着发电机 4 的转子作用。

无线发射装置 5 设置在外件 1 的外边缘表面的圆周部分上，并且包括发射器，该发射器具有一些电元件部分，这些电元件部分被封闭在外壳内。上面所指的外壳是箱形结构并且设置有收发器天线(未示出)，该收发器天线封闭在其内部。例如，无线发射装置 5 是发射器，它可以发射弱无线电波信号。该信号是一种可以打开和关闭的无线电波，或者是可以在调频图上调制载波的信号等。不是那种发射无线电波的信号，无线发射装置 5 可以通过磁性连接、发射光如光的红外线、发射超声波来进行发射，或者可以是在空气中可以发射信号的任何其它发射器。发电机 4 用作无线发射装置 5 的电源。例如，可以与无线发射装置 5 配合使用的接收装置(未示出)安装在汽车车身结构内的轮胎壳体(未示出)，并且来自接收装置的信号可以输送到防抱死制动系统的控制装置中。接收装置固定在没有金属障碍插入之中的、发射装置 5 的自由视野内的位置上，因此

信号如发射装置 5 所发射的无线电波可以被接收装置有效地接收到。用来供给发电机 4 所产生的电力及用来输出旋转探测信号的电缆(未示出)连接在发射装置 5 和发电机 4 的线圈/磁性元件结合体 17 的线圈之间。这些电缆通过形成于外件 1 的圆周壁上的电缆孔(未示出),从而沿着电缆孔的径向完全通过,而电缆孔借助于密封剂如弹性材料或者湿型密封剂来密封。但是,应该注意到,可以使用连接器来取代电线。

对于所示出的发电机 4,例如可以使用图 3A 和图 3B 至图 5A 和图 5B 中所示的任何一种。如图 3A 和图 3B 所示,多极磁体 18 是具有 N 和 S 磁极的环形件,这些磁极沿着圆周方向交替布置。

图 4A 和图 4B 所示的线圈/磁性元件结合体 17 被称为爪极型,在这种型中,由极形的爪 21a 和 21b 所形成的若干磁极交替布置。图 5A 和图 5B 以放大的尺寸示出了图 4A 和图 4B 的相应部分。

更加具体地说,线圈/磁性元件结合体 17 包括由磁性材料形成的环形件 19 和容纳在环形件 19 内的线圈 20。环形件 19 具有类似向着内边缘取向的槽形的横剖面,即环形件 19 通常是 U 形截面,该 U 形截面沿着径向向内敞开,同时具有径向向内延伸的环形法兰 19a 和 19b,这些环形法兰形成了环形件 19 的相应侧壁。环形法兰 19a 和 19b 的内边缘形成有相应的梳形爪 21a 和 21b,从而沿着相互相对的相应方向进行延伸,因此与环形法兰 19a 形成一体的梳形爪 21a 沿着环形件 19 的圆周方向与梳形爪 21b 交替设置,而该梳形爪 21b 与环形法兰 19b 形成一体,所有这些爪 21a 和 21b 沿着环形件 19 的圆周方向相互隔开一个相等的距离。每排梳形爪 21a 和 21b 各自形成了环形磁极。每个梳形爪 21a 和 21b 是矩形,该矩形具有纵向轴线,而该纵向轴线平行于这些爪 21a 和 21b 的延伸方向而进行延伸。邻近的爪 21a 或者 21b 隔开一个间隙  $d$ ,例

如，该间隙的宽度选择成等于每个爪 21a 和 21b 的宽度的三倍。

环形件 19 的每个环形法兰 19a 和 19b 的内边缘形成有切口 22a 或者 22b，该切口在邻近爪 21a 或者 21b 之间定义，因此每个相对爪 21b 或者 21a 的自由端可以设置在相应的切口 22a 或者 22b 内。这些切口 22a 和 22b 中的每一个最好是半圆形或者是通常的 U 形。

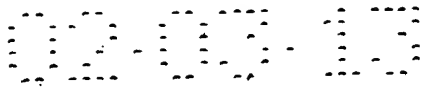
借助于压力加工，用磁性材料的金属板如不锈钢板制备出上述结构的环形件 19。

应该注意到，尽管所示出的环形件 19 沿着中心线(该中心线通过宽度的中间，即腹板的中心)分成了两个零件，但是它可以是一个零件的结构。

就上述结构的轮轴承组件而言，由于采用了发电机 4，而当外件 1 和内件 2 中的一个相对于外件 1 和内件 2 中的另一个进行旋转时该发电机 4 产生了电力，因此借助于使用来自发电机 4 的输出作为表示轮 13 的转数的信号，可以探测出轮的转数。由于发电机 4 设置在外件 1 和内件 2 之间的环形空间内，因此轴承组件可以装配得较紧凑，同时确保了探测转数的功能。此外，由于发射装置 5 无线发射表示从发电机 4 中所输出的轮的转数的探测信号，因此不需要电缆，而该电缆是把表示转数的探测信号供给到控制元件中所需要的。

此外，发电机 4 所产生的电力被用作无线发射装置 5 的电源，并且因此不需要用来把电力从汽车车身结构 12 供给到无线发射装置 5A 中的电缆。因此，没有电线露出到汽车车身结构的外部，不可能存在电线被损坏，不需要复杂且耗时的接线工作，汽车可以被制造得更轻，并且减少了费用。此外，由于整个发电机 4 设置在环形空间内，而该空间在外件 1 和内件 2 之间形成，因此不需要孔(而在其它情况下需要该孔从而使一部分发电机 4 露出到外部)，从





而提高了密封性。

发电机 4 和无线发射装置 5A 之间的电缆通过一个孔，该孔需要形成在外件 1 内，但是由于电线通道的孔是一个足够小的孔，因此容易实现这种密封。

发电机 4 是这样的结构，线圈/磁性元件结合体 17 包括：环形件 19，它具有交替的爪 21a 和 21b；及线圈 20，它与环形多极磁体 18 结合使用。相应地，容易实现多极化和紧凑性，并且可以实现磁通量的利用效率的、极好的高效率发电。尤其地，由于线圈/磁性元件结合体 17 是这样的结构，其中交替的爪 21a 和 21b 之间的间隙被选择成这样大，以致使来自邻近磁极的磁通量泄漏最小，因此提高了磁通量的利用效率。

代替上面所讨论的结构，发电机 4 可以是这样的结构，其中，线圈/磁性元件结合体 17 如图 6A 至图 6C 所示一样进行装置。如图 6A 至图 6C 中所示的线圈/磁性元件结合体 17 的特征在于，环形件 19 的每个交替的爪 21a 和 21b 这样成形，以致使它的宽度沿着它的自由端的方向逐渐减少，即向外逐渐变细。

环形件 19 被分成一对环形部分 19A 和 19B，并且由这一对环形部分形成。每个环形部分 19A 和 19B 具有相应的环形法兰 19a 和 19b 及若干腹板形成片 19ca 和 19cb，这些形成片从外边缘沿径向延伸，并且环形部分 19A 和 19B 与腹板形成片 19ca 和 19cb 结合起来，而这些腹板形成片沿着宽度方向相互局部重叠起来。每个环形部分 19A 和 19B 具有相应环形法兰 19a 或 19b 的内边缘，该内边缘形成有梳形爪 21a 或者 21b，这些爪被弯曲成沿着垂直于相应环形法兰 19a 或者 19b 的方向伸出。就以所述方式结合起来的环形部分 19A 或者 19B 而言，与相应法兰 19a 和 19b 形成一体的梳形爪 21a 和 21b 沿着圆周方向以预定间隙的间隔相互隔开。

这里所示出的线圈/磁性元件结合体 17 的其它结构特征基本上

与图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示及其所描述的线圈/磁性元件结合体 17 相同。图 6A 至图 6C 所示的线圈/磁性元件结合体 17 的相同零件用图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的线圈/磁性元件结合体 17 中所使用的相同标号来表示。

比较图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的具有矩形爪 21a 和 21b 的线圈/磁性元件结合体 17，和图 6A 至图 6C 所示的具有锥形爪 21a 和 21b 的线圈/磁性元件结合体 17，存在下面的优点和缺点。

在图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的具有矩形爪 21a 和 21b 的线圈/磁性元件结合体 17 的情况下，最好根据磁通量的利用效率来考虑，但是爪 21a 和 21b 的根部(在那里后者从相关的环形法兰 19a 和 19b 处进行弯曲)处的磁通量强度较大，并且相应地，它们一定具有足够大到一定程度的横截面积，从而避免磁性饱和。为此，限制了多极化和减少尺寸。

在图 6A 至图 6C 所示的具有锥形爪 21a 和 21b 的线圈/磁性元件结合体 17 的情况下，在爪 21a 和 21b 的根部处不会产生磁性饱和，并因此可以实现多极化和减少尺寸。换句话说，由于邻近的 N 和 S 极磁之间的磁场强度具有正弦形式，因此 N 极和 S 极之间的过渡点处的磁场非常弱，因此，以下面假设为基础：即使在泄漏到邻近磁极爪 21a 和 21b 中时不会产生影响，爪 21a 和 21b 逐渐减小，因此在根部处不会产生磁性饱和。

使环形件 19 变成分开型的原因只是为了处理，但是在图 6A 至图 6C 所示的例子中，环形件 19 可以是一个整体零件。此外，在图 6A 至图 6C 所示的例子中，借助图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的腹部 19c，使环形部分 19A 和 19B 对接在一起。此外，在图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的例子中，环形件 19 是分开的，其中这些腹板形成片相互局部重叠，如图 6A 至图 6C 所示。

上述实施例中，发电机 4 布置在若干滚道之间。但是，发电机 4 可以设置在内件 2 和外件 1 之间的开口端处，如后面将要描述的各种实施例。

此外，在上述实施例中，无线发射装置 5 可以用在箱形发射器中，而该发射器设置在一部分圆周方向上，但是无线发射装置 5 可以是环形发射器。在这种情况下，环形发射器可以与发电机 4 的环形件 19 形成一体。

在下一个部分中，将描述本发明的各种实施例，在这些实施例中，发电机 4 用作密封件 11 的零件部分，并且无线发射装置 5 采用环形发射器，并且与发电机 4 的环形件形成一体。

图 7A 和图 7B 至图 22 各自示出了本发明的其它实施例。在第一部分，将描述这些实施例的共同部分。在这些实施例的每一个中；轮支撑轴承组件包括：外件 1，它具有双滚道 6 和 7，而这些双滚道在内边缘表面上形成；内件 2，它具有滚道 8 和 9，这些滚道各自与滚道 6 和 7 相对；及多排滚动元件 3，它们可滚动地容纳在滚道 6 和 8 之间及滚道 7 和 9 之间，并且用来相对汽车车身结构 12 可旋转地支撑轮。轮支撑轴承组件是双排成角度球轴承，其中滚道 6 至 9 的接触角度如此定义，以致可以实现背对背的对准。通过相应的护圈或者保持架 10，使每排滚动元件 3 可滚动地保持在合适位置上。内件 2 和外件 1 之间所限制出的环形空间具有相对开口端，这些开口端借助于相应的密封件 11 和 11A 来密封住。密封件 11 用来密封内侧上的开口端，而密封件 11A 用来密封外侧上的开口端。

采用了发电机 4，而当外件 1 和内件 2 中的一个相对于外件 1 和内件 2 中的另一个进行旋转时该发电机 4 产生了电力，并且也采用了无线发射装置 5，该装置 5 可以无线发射表示由发电机 4 所输出的轮的转数的信号。

发电机 4 由环形件 19 形成，而环形件由磁性材料形成并且容纳着线圈 20 和环形多极磁体 18。环形件 19 安装在外件 1 和内件 2 中的一个上，而多极磁体 18 安装在外件 1 和内件 2 的另一个上。发电机 4 可以是推力型，在这种发电机中，沿着线圈/磁性元件结合体 17 和多极磁体 18 相互相对的方向、即磁极取向的方向位于轴承组件的轴向；或者发电机 4 是径向型，在这种发电机中，它位于轴承组件的径向上。

环形件 19 和多极磁体 18 中的至少一个与密封件形成一体，而该密封件形成了一部分密封件 11，而密封件 11 用来密封外环 1 和内环 2 之间的开口端。

发射装置 5 由环形发射器 5A 构成，并且这个发射器 5A 与形成发电机 4 的环形件 19 形成一体。发射器 5A 和线圈 20 借助于电线或者连接器(未示出)连接起来。

下文将描述本发明的各种各样的实施例。

图 7A 和图 7B 示出了本发明的第二优选实施例。这个实施例的轮支撑轴承组件是第三代内圈旋转型并且用来支撑驱动轴。发电机 4 是推力型。第二实施例与权利要求 13 的发明相对应。

外件 1 具有汽车车身安装法兰 1a，如第一实施例一样，该法兰 1a 适合安装到轮轴承支撑元件 12a 上如汽车车身结构 12 的关节。内件 2 包括轂轮 2A 和分开的内圈形成件 2C，该形成件安装在轂轮 2A 的端部外边缘上。轂轮 2A 具有与之形成一体的轮安装法兰 2a。内件 2 上的滚道 8 和 9 各自形成于轂轮 2A 和内圈形成件 2C 上。

内件 2 与定速万向节 15 的外环 15a 连接起来，该定速万向节 15 制造成与轮支撑轴承组件分离。定速万向节 15 的外环 15a 具有与之形成一体的轴部分 16，从而从它的外底部延伸出来，该轴部分 16 插入到轂轮 2A 的内边缘表面中，然后通过固定到其中的螺

母把它固定在适合位置上，因此使它与内件 2 连接起来。为了沿轴向取向，使形成于定速万向节 15 的外环 15a 的外底部上的平台 16c 与内圈形成件 2C 的端表面保持连接，从而把内圈形成件 2C 锁紧在合适位置上。

如图 7B 以放大比例所示，轴承后侧上的密封件 11 包括第一和第二环形密封件 31 和 32，这些密封件各自安装到内件 2 和外件 3 中。当各自压配合到内件 2 和外件 3 中时，这些密封件 31 和 32 安装在合适位置上。每个密封件 31 和 32 是板形件，并且如此形成，以致具有通常是 L 剖面形状，该形状具有圆柱形部分 31a 和 32a 及直立板部分 31b 或者 32b，而这些密封件 31 和 32 相互相对。

第一密封件 31 安装在内件 2 上，该密封件是内件 2 和外件 1 的旋转件上的零件。第一密封件 31 的直立板部分 31b 布置在轴承组件的外部，并且具有外侧表面，该表面设置有多极磁体 18 的磁性件 34。磁性件 34 与第一密封件 31 一起形成了发电机 4 的多极磁体 18，并且第一密封件 31 由磁性材料制成。磁性件 34 形成有 N 和 S 磁极，这些磁极沿着圆周方向交替布置，如图 8 所示，并且 N 和 S 磁极布置在一个具有节圆直径(PCD)的圆上，并且以预定的节距  $p$  的间隔被隔开。借助于以面对面的关系使线圈/磁性元件结合体 17 设置有多极磁体 18 的磁性件 34，如图 7B 所示，可以同时起着旋转传感器作用的发电机 4。

多极磁体 18 的磁性件 34 由混合有磁性材料的粉末的弹性件形成，并且被热补从而结合第一密封件 31，从而形成所谓的磁性橡胶。但应该注意到，代替热补的是通过使用结合材料来硬化磁性粉末物质(钎结合磁体)，可以制备出多极磁体 18 的磁性件 34，而该磁性件 34 在合适位置上结合和固定到第一密封件 31 上。

第二密封件 32 与侧唇部 36a 和径向唇部 36b 和 36c 形成一

体，而该侧唇部 36a 可滑动接合第一密封件 31 的直立板部分 31b，而径向唇部 36b 和 36c 可滑动地接合第一密封件 31 的圆柱形部分 31a。这些唇部 36a 至 36c 作为弹性元件的相应部分而设置，而弹性元件的相应部分被热补从而结合第二密封件 32。第二密封件 32 的圆柱形部分 32a 和第一密封件 31 的直立板部分 31b 的自由端沿径向隔开一个很小的距离，从而定义出迷宫型密封件

线圈/磁性元件结合体 17 包括环形件 19, 该环形件由磁性材料形成并且容纳线圈 20。除了磁极的取向不同之外, 环形件 19 与用在参照图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B、结合第一实施例(图 1)所描述的线圈/磁性元件结合体 17 中的环形件 19 相同。换句话说, 图 7A 和图 7B 所示的环形件 19 具有与图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 的例子中的环形件 19 的槽相同的横剖面形状, 并且具有若干梳形爪 21a 和 22a, 这些爪从该槽的侧表面的相应开口边缘沿着与相对侧表面相一致的方向进行弯曲, 因此爪 21a 和 22a 沿着环形件 19 的圆周方向相互交替地隔开。但是, 应该注意到, 与图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 中的不同, 用在图 7A 和图 7B 实施例中的线圈/磁性元件结合体 17 具有沿轴向取向开口的槽, 并且由隔开的爪 21a 和 22a 所形成的磁极相应地沿轴向取向。即使在用于图 7A 和图 7B 实施例中的环形件 19 中, 隔开的爪 21a 和 22a 可以逐渐变细, 如图 6A 至图 6C 所示。

现在参照图 7B, 线圈/磁性元件结合体 17 通过环形件 19 而被安装到安装环 49 中, 发射装置 5 中的环形发射器 5A 安装到安装环 49 中。因此, 当发射器 5A 和线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 安装到同一安装环 49 中时, 发射器 5A 和线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 形成一体。环形发射器 5A 布置在环形件 19 的外边缘上。

安装环 49 是金属模制件并且具有横向取向的槽形部分 49a 和倒 L 形部分 49b, 而线圈/磁性元件结合体 17 接合在该槽形部分 49a 中, 该 L 形部分 49b 从槽形部分 49a 的外圆周开口边缘沿着径向向外的方向进行延伸, 并且沿着槽形部分 49a 开口的相同方向进行延伸。安装环 49 安装到外件 1 中, 而倒 L 形部分 49b 压配合到外件 1 的端部的外边缘表面中。借助于这种压配合, 使线圈/磁性元件结合体 17 以面对面的关系与外件 1 和内件 2 之间的开口端进行设置, 并且因此以面对面的关系与多极磁体 18 进行设置, 同时发射器 5A 以面对面的关系与外件 1 的端表面进行设置。

安装环 49 基本上包围外件 1 和内件 2 之间的端开口, 并且同时起着这个端开口的密封装置的作用, 用来盖住安装环 49 和内件 2 之间的剩余间隙的密封件 38 被安装到安装环 49 的槽形部分 49a 的内圆周开口边缘中。密封件 38 由弹性材料如橡胶形成, 并且与内件 2 的端表面保持滑动接合。密封件 38 被用来防止外部物质进入到环形 19 和多极磁体 18 的磁性件 34 之间的间隙内, 两者形成了线圈/磁性元件结合件 17 的相应部分, 因此避免了对发电机 4 的损害。应该注意到, 密封件 38 与权利要求 7 所指的密封件相一致。

在这个实施例中, 可以实现下面功能和效果。由于发电机 4 设置外件 1 和内件 2 之间的开口端部上(这与下面的情况不同: 如在第一实施例中, 把发电机 2 设置在轴承组件内), 在不需要拆下轴承组件的外件和内件的情况下可以拆下或者安装发电机 4, 并且因此容易维护和保养发电机 4。此外, 由于发电机 4 的多极磁体 18 在外件 1 和内件 2 之间的开口端部与密封件 31 形成一体, 因此通过使元件数目最少而使发电机 4 装配得更紧凑, 因此具有极好的装配性能。

由于发射装置 5 由环形发射器 5A 构成, 因此可以使发射器





封唇部 36a 至 36c 设置在第二密封件 32 和第一密封件 31 上。

图 9A 和图 9B 示出了本发明的第三实施例。这个实施例涉及第一代内圈旋转型的轮支撑轴承组件，其中起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

外件 1 起着静止侧上的零件的作用，并且是独立的轴承外圈。内件 2 起着旋转一侧上的零件的作用并且由沿轴向布置的两个轴承内圈 2D 形成。外件 1 和内件 2 都没有设置任何轮安装法兰和汽车车身安装法兰。

设置在邻近轴承组件的后侧处的开口端上的密封件 11 与用在第二实施例(图 7A 和图 7B)中的密封件的结构相同，并且包括第一和第二密封件 31 和 32。即使发电机 4 与第二实施例的结构相同并且这里所使用的多极磁体 18 成一体地设置在第一密封件 31 上。发电机 4 的线圈/磁性元件结合体 17 被安装到外件 1 中，而环形件 19 与安装环 49 连接起来，与第二实施例中的一样。安装环 49 与第二实施例中的结构相同，并且设置密封件 38。

与第二实施例一样，发射装置 5 是环形发射器 5A，但是沿着线圈/磁性元件结合体 17 的轴向进行设置。环形发射器 5A 安装到安装环 49 的槽形部分 49a 的外底部表面上。

即使在这个实施例中，由于发电机 4 的多极磁体 19 用作密封件 11 的零件、并且无线发射装置 5 采用环形发射器 5A(该发射器又与发电机 4 的环形件 19 形成一体)，因此有这样的优点：发电机 4 容易维护，并且用来安装发电机 4 和发射装置 5 的空间达到了最小。这些优点即使在下文中将要描述的实施例中同样可以得到。

图 10 示出了本发明的第四实施例。这个实施例中的轮支撑轴承组件是第二代内圈旋转型的轮支撑轴承组件，并且起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

在这个实施例中，汽车车身安装法兰 1a 设置在外件 1 中，并

且其它结构特征与图 9A 和图 9B 所示的、结合第三实施例所描述的这些相同。

图 11 示出了本发明的第五实施例。这里所示出的轮支撑轴承组件是第三代内圈旋转型的轮支撑轴承组件，并且用来可旋转地支撑驱动轴。

根据这个实施例，在第三代轮支撑轴承组件中，同时起着旋转传感器作用的推力型发电机 4 安装在密封件 11 中，并且发电机 4 的环形件 19 沿着环形发射器 5A 的轴向进行布置。除非在其它情况进行具体说明，否则密封件 11、发电机 4 和发射装置 5A 与用在图 7A 和图 7B 所示的、所描述的第二实施例的相同。简单地说，多极磁体 18 与第一密封件 31 一起固定在内件 2 上。线圈/磁性元件结合体 17 通过安装环 49 而固定在外件 1 上，环形件 19 安装到该安装环 49 中。环形发射器 5A 被固定在安装环 49 上并且定位在远离安装环 49 的、线圈/磁性元件结合体 17 的一侧上。

外件 1 是包括汽车车身安装法兰 1a 在内的一个零件结构的零件。内件 2 由轂轮 2A 和独立的内圈形成件 2C 形成，而该形成件 2C 安装在轂轮 2A 的一端的外边缘上。通过沿轴向把固定部分固定住，把内圈形成件 2C 固定在轂轮 2A 上，而该固定部分设置有轂轮 2A。内件 2 具有轮安装法兰 2a，并且内件 2 固定有定速万向节(未示出)的轴部分，该轴部分插入通过内边缘孔。

图 12 示出了本发明的第六实施例。除了下面的之外：轴承组件的一个开口端即轴承组件的那个部分(密封件 11 安装在该部分上)设置有直径减少的部分 81，该直径减少的部分在内圈的外边缘上形成，从而相对于径向向内的方向提供了一个增大的空间来安装密封件 11，因此不仅这里所使用的多极磁体 18 具有相应增大的表面积，而且发电机 4 也具有相应增大的尺寸，这里所示出的轮支撑轴承结构基本上与图 11 所示出的、参照图 11 所描述的第五实施例的

相同。上面所指的直径减少的部分 81 借助于台阶阻止内圈形成件 2C 径向向内，并且因此而在内圈形成件 2C 内形成。

形成直径减少的部分 81 可以使用轴向长度减少的发电机 4。换句话说，即使发电机 4 沿着径向的尺寸增大了，但是该发电机 4 具有相应减少的轴向长度。因此下面结构通常适合于轮支撑轴承组件：在该结构中，借助于在上述内圈的外边缘上提供直径减少的部分 81，使密封件 11 沿径向向内的方向上可以具有增大的尺寸，而在该轮支撑轴承组件中，包括密封件 11 和发电机 4 在内的零件形成一体。

应该注意到，在上述的本发明第六实施例中，发射装置 5 的环形发射器 5A 在外部安装在线圈/磁性元件结合体 17 上，同时固定到安装环 49 中。

图 13 示出了本发明的第七实施例。这里所示出的轮支撑轴承组件是第三代内圈旋转型，并且用来支撑从动轴。同时起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

由于这个实施例是用来支撑从动轴，因此内件 2 是这样的形状：它没有内边缘孔。其它结构特征基本上与图 11 的第五实施例所描述的相同。

图 14 示出了本发明的第八实施例。这里所示出的轮支撑轴承组件是第二代外圈旋转型，其中起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

外件 1 在被定义的前表面的一端处具有轮安装法兰 1b。内件 2 是分开型，在该内件内，两个轴承内圈 2D 沿轴向布置。密封件、发电机 4 和发射装置 5 与图 9A 和图 9B 的第三实施例所描述的相同。在这个实施例中，外件 1 起着旋转侧上的零件的作用，因此形成安装到外件 1 上的发射装置 5 的发射器 5A 与外件 1 一起旋转。但是，由于这里所使用的发射器 5A 是环形结构，因此当接收

侧上的探测信号发生变化时，发射器 5A 的旋转不会反向改变。

图 15 示出了本发明的第九实施例。这里所示出的轮支撑轴承组件是第一代内圈旋转型，其中起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

外件 1 起着静止侧上的零件的作用，并且由独立的轴承外圈构成。内件 2 起着旋转侧上的零件的作用，并且包括沿轴向布置的两个轴承内圈 2D。外件 1 和内件 2 没有轮安装法兰和汽车车身安装法兰。

除了下面特征之外，密封件 11、发电机 4 和发射装置 5A 与参照图 9A 和图 9B 的、结合第三实施例的所描述的相同。在图解的实施例中，密封件 11 的第一密封件 31 包括：圆柱形部分 31a；直立板部分 31b，它从圆柱形部分 31a 沿着径向向外的方向进行弯曲；后转动直立板部分 31c，它从直立的板部分 31b 的自由端处沿着径向向内的方向进行转动；及外圆柱形部分 31d，它从后转动直立板部分 31c 的径向向内的端部进行弯曲，从而从轴承组件处向外延伸。与圆柱形部分 31a 相比，后转动直立板部分 31c 沿着径向向内的方向进一步延伸。多极磁体 18 的磁性件 34 设置在向外面对轴承组件的、后转动直立板部分 31c 的侧表面上。密封件 31 压配合到内件 2 的一端部的外边缘表面上，同时后转动直立板部分 31c 具有内边缘部分，而该内边缘部分设置在内件 2 的端表面外部。

尽管发电机 4 的线圈/磁性元件结合体 17 借助于安装环安装到外件 1 上，而该安装环 49 与第三实施例所使用的相同，但是设置在这个安装环 49 的内边缘部分上的密封件 38 定义第一密封件 31 的外圆柱形部分 31d 的外边缘表面。

与第三实施例相比，在这个实施例中，尽管密封件、发电机 4 和发射器 5A 的结合体具有增大的轴向长度，但是密封件 38 与外圆柱形部分 31d 的外边缘表面保持接触，因此即使第一密封件 31

沿轴向安装的位置改变到一定程度，但是密封功能不会降低。

图 16A 和图 16B 示出了本发明的第十实施例。这个实施例是第三代外圈旋转型，并且用来支撑从动轴。起着旋转传感器作用的发电机 4 是推力型。

外件 1 在前侧具有一端，在前侧形成轮安装法兰 1b。内件 2 由两个内圈形成件 2E 和 2F 形成，内圈形成件 2F 形成有汽车车身安装法兰 2b。汽车车身安装法兰 2b 设置在邻近后表面的一端上，外件 1 的后端部的一侧上。内圈形成件 2E 布置在邻近前表面的一端上，并且借助于设置在内圈形成件 2F 中的固定部分来固定。

除了下面特征之外，密封件 11、发电机 4 和发射装置 5 与参照图 9A 和图 9B、结合第三实施例的描述相同。在这个实施例中，密封件 11 的第一密封件 31 被压配合并安装到在内件 2 的外边缘表面上形成的滚道 9 和汽车车身安装法兰 2b 之间的部分。发电机 4 的线圈/磁性元件结合体 17 和发射器 5A 借助于安装环 49 安装到外件 1 上，该安装环 49 与第三实施例所使用的相同，但是设置在安装环 49 的内边缘部分中的密封件 38 与内件 2 的外边缘表面保持滑动接合。

在这个实施例中，尽管在内件 2 的外边缘，使槽形空间形成于外件 1 的端部和汽车车身安装法兰 2b 之间，但是内件 2 的外边缘空间可以用效地用来容纳发电机 4 和发射器 5A，因为发电机 4 和环形发射器 5A 沿着轴向相互重叠。

图 17A 和图 17B 示出了本发明的第十一实施例。这个实施例中的轮支撑轴承组件是第二代外圈旋转型，其中推力型发电机 4 用作旋转传感器。这个实施例与权利要求 14 所提出的发明相一致。

外件 1 是旋转侧上的零件，并且具有形成于邻近前表面的一端上的轮安装法兰 1b。内件 2 是静止侧上的零件，并且是包括沿轴向布置的两个轴承内圈 2D 的分开型。

发射装置 5 由环形发射器 5A 构成。借助于把固定到安装环 49A 中，使发射器 5A 与线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 形成一体，而该安装环 49A 为线圈/磁性元件结合体 17 所共有，而线圈/磁性元件结合体 17 形成了一部分发电机 4。安装环 49A 通常是 L 截面的板件，它包括圆柱形部分 49Aa 和直立板部分 49Ab，而线圈/磁性元件结合体 17 安装在圆柱形部分 49Aa 的外边缘周围，并且环形发射器 5A 安装到直立板部分 49Ab 的外侧表面上。借助于已压配合到内件 2 中的圆柱形部分 49Aa 使安装环 49A 安装在内件 2 的外边缘表面上，线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 和发射器 5A 安装在内件 2 的一端的外边缘上。

发电机 4 包括相互面对的多极磁体 18 和线圈/磁性元件结合体 17，多极磁体 18 安装到外件 1 的内边缘表面上。多极磁体 18 包括环形基体 48 和磁性元件 34。环形基体 48 通常是倒 L 截面，该 L 截面包括圆柱形部分 48a 和直立板部分 48b，该基体 48 通过圆柱形部分 48a 压配合到外件 1 的内边缘表面上而进行安装。磁性元件 34 被固定到环形基体 48 中，并且除了这个特征之外，磁性元件 34 与图 8 所示的、所描述的磁性件 34 相同。

线圈/磁性元件结合体 17 与用在图 7A 和图 7B 所示实施例中的线圈/磁性元件结合体 17 以及下列等等相同，并且包括线圈 20，该线圈 20 容纳在槽形环形件 19 内。尽管线圈/磁性元件结合体 17 具有通常是平的截面形状，在该形状中，它的轴向宽度大于径向宽度，但是它在截面形状中不总是平的。

密封件 11 包括密封件 45，该密封件安装到外件 1 上并且与外边缘表面保持滑动接合，该外边缘表面是槽形环形件 19 的槽侧壁部分。密封件 45 包括芯金属 47 和弹性件 46，该弹性件与芯金属 47 形成一体。芯金属 47 被形成为具有通常是倒 L 截面形状并且安装成压配合到外件 1 的一端的外边缘上。弹性件 46 包括唇部 46b

和 46c 和唇部 46a, 这些唇部 46b 和 46c 与线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 的外边缘表面保持滑动接合, 并且唇部 46a 与安装环 49A 的直立板部分 49Ab 保持滑动接合。

在这种结构中, 由于借助于使密封件 45 接触环形件 19, 可以实现密封, 而该环形件 19 容纳着发电机 4 的线圈 20, 环形件 19 本身起着密封件的功能, 因此用来密封的结构可以进一步缩小。此外, 发电机 4 的多极磁体 18 和一部分线圈/磁性元件结合体布置在外件 1 和内件 2 之间, 因此减少了从轴承组件向外伸出的发电机 4 的突出部分和发射器 5A, 因此进一步减少了安装的空间。

图 18 示出了本发明的第十二实施例。这个实施例的轮支撑轴承组件是第三代内圈旋转型, 并且用来支撑驱动轴。用作旋转传感器的、这里所使用的发电机 4 是推力型。

外件 1 是一个零件的结构, 该结构包括汽车车身安装法兰 1a。内件 2 包括轂轮 2A 和独立的内圈形成件 2B, 该形成件 2B 安装在轂轮 2A 的一端的外边缘上。

图 19A 和图 19B 示出了本发明的第十三实施例。这个实施例所使用的轮支撑轴承组件是第一代内圈旋转型, 其中用作旋转传感器的发电机 4 是径向型。

在这个实施例和下面的实施例中, 即包括发射器 5A 和环形件 19 的组件 A 及包括多极磁体 18 和密封件 45B 的组件 B 用来密封外件 1 和内件 2 之间的开口端。

在图 19A 和图 19B 所示的第十三实施例中, 外件 1 用作固定侧的零件, 并且由一个轴承外圈形成。另一方面, 内件 2 用作旋转侧的零件并且由两个沿轴向布置的轴承内圈 2D 形成。外件 1 和内件 2 没有任何轮安装法兰和汽车车身安装法兰。

发射装置 5 是环形发射器 5A。借助于把它固定到安装环 49B 上, 使发射器 5A 与线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 形成一

体，而该安装环 49B 为线圈/磁性元件结合体 17 所共有，而线圈/磁性元件结合体 17 形成了一部分发电机 4。以这种方式所定义的整体性用作邻近线圈的侧部上的组件 A。用来密封开口端的密封件 11 包括密封件 45B，而该发电机 4 的多极磁体 18 被安装到该密封件 45B 中。密封件 45B 包括密封芯金属 47B 和弹性件 46B，而弹性件 46B 与安装环 49B 保持滑动接触。密封件 45B 和多极磁体 18 一起构成了组件 B。线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 通过安装环 49B 被安装到内件 2 的一个端部的外边缘表面上，并且外件 1 的端部设置在一个部分上，该部分沿着内件 2 的轴向向内的方向、向着轴承组件的中间部分缩进一个距离，该距离大约等于线圈/磁性元件结合体 17 的宽度。

安装环 49B 包括：第一圆柱形部分 49Ba，它具有一端部，该端部形成有第一直立板部分 49Bb，该第一直立板部分沿着径向向外进行延伸；第二圆柱形部分 49Bc；及第二直立板部分 49Bd，它沿着径向向外进行延伸。线圈/磁性元件结合体 17 被安装到安装环 49B 中，而环形件 19 安装在安装环 49B 的第一圆柱形部分 49Ba 的外边缘表面上，并且与第一直立板部分 49Bb 保持接触。环形发射器 5A 被安装到安装环 49B 的第二直立板部分 49Bb 的外侧表面上。安装环 49B 通过第一圆柱形部分 49Ba 压配合到内件 2 的端部的外边缘表面上。

密封芯金属 47B 是这样的形状，它包括：第一圆柱形部分 47Ba，它具有一端部，该端部形成有第一直立板部分 47Bb，该第一直立板部分沿着径向向内进行延伸；第二圆柱形部分 47Bc；及第二直立板部分 47Bd，它沿着径向向内进行延伸。通过使第一圆柱形部分 47Ba 压配合到外件 1 的端部的外边缘表面上，使密封芯金属 47B 安装在合适位置上。弹性件 46B 包括若干唇部 46Ba 至 46Bc，这些唇部与安装环 49B 的第二圆柱形部分 49Bc 和第二直



立板部分 48Bd 可滑动地进行接合。

尽管与图 1 至图 5A 和图 5B 所示的第一实施例相同，但是发电机 4 是径向型，与第一实施例相反的是，多极磁体 18 设置在外边缘的侧部上，而线圈/磁性元件结合体 17 设置在内边缘的侧部上。

多极磁体 18 包括圆柱形基体 48C 和磁性件 34，并且被压配合到密封芯金属 47B 的第二圆柱形部分 47Bc 的内边缘表面上。除了它可以牢牢地固定到上述的圆柱形基体 48C 上之外，磁性金属 34 基本上与图 3A 和图 3B 所示及其所描述的磁性元件 34 相同。

线圈/磁性元件结合体 17 由环形件 19 组成，该环形件 19 由磁性材料形成并且容纳着线圈 20。除了磁极性的取向不相同之外，环形件 19 基本上与参照图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 结合第一实施例(图 1)所描述的线圈/磁性元件结合体 17 的环形件 19 相同。换句话说，与图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 的例子中所使用的环形件 19 的情况相同，图 19A 和图 19B 的例子所示出的环形件 19 具有槽形的截面形状，并且包括若干交替布置的爪 21a 和 22a，这些爪沿着相互相对的相应方向从槽的侧表面的开口边缘处进行弯曲，并且沿着圆周方向交替布置。但是，应该注意到，与图 4A、图 4B 和图 5A、图 5B 所示的例子不同的是，图 19A 和图 19B 的实施例中所使用的线圈/磁性元件结合体 17 具有它的槽开口，该槽开口沿着径向向外的方向进行取向，而相应的磁极通过径向向外取向的、交替的爪 21a 和 22a 来被定义。即使在用于图 19A 和图 19B 所示的例子中的环形件 19 中，交替的爪 21a 和 22a 是锥形的，如图 6A 至图 6C 所示。

在上述结构中，由于密封件 11 和发电机 4 及发射装置 5 由两个组件构成，零件数目较少并且装配性能极好。

图 20 示出了本发明的第十四实施例，该实施例涉及第二代内

100-100-100

密封件 11、发电机 4 和发射装置 5 基本上与参照图 19A 和图 19B 所描述的第十三实施例所使用的相同，并且由两个组件 A 和 B 构成。

外件 1 是一个零件的结构，它包括汽车车身安装法兰 1a。内件 2 由轂轮 2A 和独立的内圈形成件 2C 构成，该形成件 2C 安装在轂轮 2A 的端部的外边缘上。借助于把设置在轂轮 2A 上的固定部分固定住，使内圈形成件 2C 固定就位，从而沿轴向把它连接到轂轮 2A 上。内件 2 是没有内孔的非穿孔件并且在一端上具有轮安装法兰 2a。

图 22 示出了本发明的第十六实施例。这个实施例的轮支撑轴承组件是用来支撑驱动轴并且是第三代内圈旋转型。用作旋转传感器的发电机 4 是径向型。

图 23 示出了本发明的第十七实施例。第十七实施例的轮支撑轴承组件是第二代外圈旋转型，并且用作旋转传感器的发电机 4 是径向型。

外件 1 是一个零件的结构，它包括外边缘上的轮安装法兰 1a。内件 2 包括沿轴向布置的两个轴承内圈 2D。

密封件 11、发电机 4 和发射装置 5 基本上与图 19A 和图 19B 所示的第十三实施例相同，并且由两个组件 A 和 B 构成。

图 24 示出本发明的第十八实施例。除了把下面结构特征加入到图 24 的轮支撑轴承组件中之外，这里所示出的轮支撑轴承组件基本上与图 22 所示的、参照图 22 所描述的第十六实施例的相同。更加具体地说，发电机 4 的多极磁体 18 和线圈/磁性元件结合体 17 各自相互沿着径向向内和径向向外的方向进行设置。这里所使用的发射器 5A 是环形结构并且沿着发电机 4 的径向向外的方向进行设置。

在这种结构中，由于使用了环形发射器 5A 并使该发射器沿着发电机 4 的径向向外方向进行设置，因此发射器不会沿着轮支撑轴承组件的轴向伸出，如图 22 所示的第十六实施例中观察到的一样，因此有利于沿轴向邻近轮支撑轴承组件的空间的使用达到最大化，尤其定速万向节设置成邻近轮支撑轴承组件。此外，在发射器 5A 和发电机 4 之间也可以布置任何线路。

图 25A 和图 25B 至图 27 示出本发明的第十九实施例。根据这个实施例，发电机 4 具有下面结构特征。更加具体地说，在这个实施例中，一对多极磁体 18 和 18 与环形件 69 结合使用。最好如图 25B 所示，环形件 69 包括壳体部分 69a 和磁极部分 69b，该磁极部分沿着壳体部分 69a 的径向向内的方向进行设置。当发电机 4 的线圈 20 容纳在环形件 69 的壳体部分 69a 内时，这些多极磁体 18 和 18 设置在磁极部分 69b 的相应侧上，而磁极部分 69b 沿着内件 2 和外件 1 之间的环形空间的轴向向内的方向延伸，因此，多极磁体 18 和 18 相对于径向使一个设置在另一个内。上述结构的环形件 69 被安装到外件 1 中，而多极磁体 18 和 18 被固定到共用的环形

保持架 71 上，从而使相应位置位于磁极部分 69b 的侧部上，所述环形保持架 71 又安装内件 2 上。应该注意到，上述环形保持架 71 载有多极磁体 18 和 18 并且直接安装在内件 2 上，另一方面，每个多极磁体 18 和 18 可以采用该保持架 71，并且保持架 71 可以通过安装环 49B 安装在内件 2 上。

容纳线圈 20 的、环形件 69 的壳体部分 69a 具有通常是 C 形的截面，并且最好如图 26 和图 27 所示，具有邻近侧边缘，而每个侧边缘具有若干形成一体的爪 21a 或 21b。图 26 和图 27 各自是从不同角度看去的环形件 69 的视图。与壳体部分 69a 的下侧边缘形成一体的爪 21a 从壳体部分 69a 的内边缘处进行延伸。这些爪 21a 和 21b 相互交替布置从而定义出交替的磁极，与例如图 5A、图 5B 和图 6A 至图 6C 所示的环形件 19 的情况相同。这些爪 21a 和 21b 沿着环形件 69 的圆周方向进行交替布置，从而构成了上面所指的磁极部分 69b。整个环形件 69 由磁性材料形成。

除了发电机 4 之外，图 25A 和图 25B 至图 27 所示的实施例的轮支撑轴承组件与参照图 22 所描述的、图 22 所示出的第十六实施例的轮支撑轴承组件的相同，在该组件中，发射器 5A 沿着发电机 4 的径向向外的方向进行设置并且安装在安装环 45B 上。

在这个实施例中，由于多极磁体 18 和 18 设置在载有线圈 20 的环形件 69 的磁极部分 69b 的相应侧部上，因此与多极磁体 18 和 18 面对的表面可以增大，而没有改变包括爪 21a 和 21b 在内的磁极部分 69b 的面积。相应地，与线圈 20 连通的磁通量被增加了，因此增加了发电机 4 的电力输出。借助于例子，与使用一个多极磁体 18 相比，可以确保该磁通量的大小是一个多极磁体 18 所得到的磁通量的两倍，并且相应地电力输出增加了两倍。

由于在这种轮支撑轴承组件中所采用的、用来安装发电机 4 的空间受到严格限制，因此使用紧凑尺寸大小的发电机被认为是可以

实现的，并且可以提供增大的电力输出。尤其地，在小直径的轴承中，对于发电机 4 的线圈 20 的给定横剖面表面积而言(即，在线圈 5 的转数没有改变的情况下)，出现了这样的问题：多极磁体 18 的总表面被减少并且电力输出相应地被减少了。

为了增加发电机的电力输出，因此可以考虑四个因素(即增加磁力、减少间隙、增加线圈的转数(增大电容)及增加磁体对磁体的表面积)中的一个或者这些因素的结合。在这些因素之中，从材料来看增加磁力受到限制，由于精确度而使得减少间隙难以实现，并且增加线圈的转数与紧凑性相矛盾。

但是，根据上述的第十九实施例，由于两个多极磁体 18 和 18 设置在相同磁极部分 96b 的相应侧部上，因此在没有改变发电机 4 的线圈 20 的电容及线圈 20 所产生的磁力的情况下可以增加连通的磁通量，因此增加了发电机 4 的电力输出。尽管采用了两个多极磁体 18 和 18，与增加线圈电容相比，更容易实现结构紧凑。用作磁轭的环形件 69 如此成形，以致形成通常是 C 形截面的壳体部分 69a 和从中进行延伸的磁极部分 69b，如图 26 和图 27 所示，包括环形件 69 和两个多极磁体 18A 和 18B 的组件可以被整齐地、合适地容纳着，并且有利于减少发电机 4 和多极磁体 18 和 18 的总电容，从而可以实现使该系统作为一个整体而被装配得更紧凑。

此外，该结构(在该结构中，多极磁体 18 和 18 设置在磁极部分 69b 的相应侧部上，如第十九实施例)特别有利于：即使磁极部分 69b 在装配或者旋转期间沿径向移动，但是一个多极磁体 18 和磁极部分 69b 之间及另一个多极磁体 18 和磁极部分 69b 之间的磁隙的总和没有改变，并且相应地，与只采用一个多极磁体 18 时所产生的影响相比，这种变化在发电性能上所产生的影响最小。

在参照图 25A 和图 25B 至图 27 所描述的前面实施例中，载有线圈 20 的环形件 69 和多极磁体 18 和 18 各自被示成和描述成安装



脉冲星环 18 安装在旋转件 2 上, 并且传感器 17 与脉冲星环 18 相对地安装在轮支撑件 1 上。脉冲星环 18 和传感器 17 一起构成了发电机 4, 并且各自定义出发电机 4 的转子和定子。这个实施例的每部分与图 1 至图 5A 和图 5B 所示出的结构相同。来自传感器 17 的探测信号通过无线发射装置 27 供给到控制器 86 中。控制器 86 是用来控制制动器 82 的制动力的装置。无线发射装置 27 包括: 发射装置(发射元件)5, 该发射装置通过连接器 41 与传感器 17 电连接起来, 并且安装在轮支撑件 1 的外边缘的一部分上; 及接收装置(接收元件)25, 它安装在汽车车身结构 12 上。例如, 接收装置 25 安装在轮胎壳体 12a 内, 而该壳体形成在汽车车身结构 12 内。

通过与摩擦件(未示出)如设置在轮 13 上的制动鼓或者制动盘接合, 制动器 82 用来使轮 13 制动, 并且包括液压缸类。制动操作件 87 如制动踏板的工作通过转换装置 88 转换成液压力, 然后在使压力增大之后, 输送到制动器 82 中。

制动力调节装置 89 是用来调节制动器 82 的制动力的装置, 并且根据来自控制器 86 的命令调节制动力。制动力调节装置 89 设置在液压线路中, 而该液压线路位于制动器 82 和转换装置 88 之间的位置上。

更加具体地说, 控制器 86 是根据旋转传感器 17 所探测到的轮转数把制动力调节命令施加到制动力调节装置 89 中的装置。采用无线发射装置 27 的接收元件 25 所输出的传感器信号作为表示传感器 17 所探测到的轮转数的参数。如后面所描述的一样, 接收装置 25 用来探测传感器信号和表示无线电波强度的无线电场强度信号, 根据传感器信号和无线电场强度信号, 控制器 86 进行工作从而确定控制制动力。该控制器 86 包括计算机如微型计算机和计算机执行的计算机可执行程序(未示出)。计算机可执行程序描述了算

法，从而根据传感器信号和无线电场强度信号确定制动力的控制。控制器 86 由电路构成，而在该电路中设置了控制过程。

图 29 示出了无线发射装置 27 的方框线路图。无线发射装置 27 通过微弱的无线电波进行工作，并且采用了调频(FM)系统。发射器 5 如此设计，以致根据来自传感器 17 的传感器输出信号调制载波，并且发射微弱的无线电波，并且包括振荡和调制电路 92 和发射天线 93。振荡和调制电路 92 包括：振荡器，它用来振荡预定频率的载波；及调制器，它通过来自传感器 17 的传感器输出信号来调制来自振荡器的载波。振荡和调制电路 92 通过电源 94 来供电，而该电源使用发电机 4 所产生的电力，发电机 4 也用作动力型旋转传感器。

接收元件 25 包括：接收天线 95；调谐电路 96，它用来调谐接收信号；解调电路 97，它解调接收信号和调谐信号；及输出电路 98，它在来自解调电路 97 的输出上进行预定过程，并且输出信号(ABS 信号)从而供给到图 28 所示的控制器 86 中。更加具体地说，调谐电路 96 进行工作从而调谐接收信号、然后把接收信号转换成中间频率的信号，而解调电路 97 采用频率调制电路，该电路进行工作从而解调中间频率信号。调谐电路 96 包括：局部振荡器 99，它产生了预定频率的局部振荡信号；及调频混合电路 100，它把接收信号和局部振荡信号混合起来从而提供中间频率信号。解调电路 97 进行工作从而输出无线电场强度信号，该信号表示工作时的接收信号的无线电场强度，从而输出与来自传感器 17 的传感器输出信号相一致的解调信号。把这两种信号输入到输出电路 98 中。解调信号是调频脉冲信号。

输出电路 98 在预定过程中进行工作从而输出双重信号，在该双重信号中，传感器输出信号即从解调电路 97 中所输出的解调信号及无线电场强度信号被双制在一起。双重信号在下文中称为



ABS 信号。双制是这样的一个过程：把通过无线电场强度信号加有直流截止电流的信号合成到传感器输出信号即解调信号。双重信号即 ABS 信号是这样的：根据电压从 ABS 信号中探测到信号量。

在下面三种形式中的一种中可以得到从输出电路 98 中输出的 ABS 信号:

(1)当解调信号(脉冲信号)出现并且无线电场信号强度表示较大的无线电场强度时。

在正常工作期间产生了信号形式。

(2)当无线电场强度信号表示微弱的无线电场强度(或者 0 无线电场强度),而与是否有解调信号(脉冲信号)无关。

当发射器不正常或者停止时，或者当由于缺少足够的工作电压时而产生了不稳定工作时，产生了信号形式。

(3)当解调信号(脉冲信号)没有出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时。

当存在干扰的无线电波时，产生了信号形式。

参照图 28, 控制器 86 根据接收元件 25 所输出的传感器输出信号和无线电场强度信号来确定制动力的控制, 并且把适合于确定结果的控制命令施加到制动力调节装置 89 中。借助于例子, 在不满足预定条件时, 根据传感器输出信号和无线电场强度信号, 控制器 86 进行工作从而控制不进行防抱死制动工作。上述的预定条件是指: 根据传感器输出信号和无线电场强度信号确定正常工作。当解调信号出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时, 满足确定产生正常工作所需要的条件。

在接收元件 25 所输出的传感器输出信号和无线电场强度信号用上述的双重信号来表示的情况下，控制器 86 响应双重信号来确定控制适合于传感器输出信号和无线电场强度信号的制动力。

参照图 29, 如上所述进行构造接收元件 25 的地方, 上述形式

(1)至(3)中的一种 ABS 信号是作为双重信号而从接收元件 25 中输出的,在该双重信号中,传感器输出信号和无线电场强度信号被双制。在这种情况下,确定是否执行防抱死制动工作所需要的预定条件是:当解调信号出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时,如在上面项(1)所提到的一样。与是否存在解调信号无关,如上面的项(2)所提到的一样,无线电场强度信号表示微弱的无线电场强度,及与上面的项(3)所提到的一样,解调信号(脉冲信号)没有出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度,不能执行防抱死制动工作。确定发生了这样的条件:如上面的项(1)所提到的一样,解调信号出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度,例如,当如从所示出的波形中所知道的一样,并且如将参照图 30、图 32 和图 34 进行描述的一样,双重信号(ABS 信号)表示较高区域内的电压大于预定电压。

图 31 示出了上述的输出电路 98 的示例性电路结构。输出电路 98 包括:两个串联连接的分压电阻 R1 和 R2 的串联电路,该串联电路设置在电源端 VCC 和接地端 GND 之间;及开关晶体管 104,它的基极适合于接收解调信号。另一个开关晶体管 106 连接在串联连接的电阻 R1 和 R2 的结合点 105 和接地端 GND 之间,并且它的基极适合施加通过转换器 107 的无线电场强度信号。ABS 信号(它是双重信号)由结合点 105 处输出。

如图 31 所示一样构造出输出电路 98,根据解调信号和无线电场强度信号的一个前面所述的条件,输出电路 98 的输出表示图 32 所示的波型。

具体地说,在条件(1)的情况下(当解调信号出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时),无线电场强度信号处于高位上(该信号本身通过转换器 107 来转换),然后施加到晶体管 106 的基极上,因此晶体管 106 被关掉了。此外,与来自传感器 17 的

探测信号相一致的解调信号表示脉冲信号，在该脉冲信号中，高和低位交替重复。由于解调信号施加到晶体管 104 的基极中，因此晶体管 104 交替地关和开。相应地，在条件(1)期间所输出的、输出电路 98 的输出波型用图 32 的区域①来表示。

在条件(2)的情况下(当无线电场强度信号表示微弱的无线电场强度时，而与是否存在解调信号无关)，无线电场强度信号处于低位，并且在转换器 107 进行转换之后施加到晶体管 106 的基极上。相应地，晶体管 106 被接通，因此在这个条件(2)期间输出电路 89 的输出表示 0V，如图 32 中的②所示。

在条件(3)的情况下(当解调信号没有出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时)，无线电场强度信号处于高位，并且晶体管 106 相应地被关掉。但是，由于没有解调信号施加到与解调信号相关的晶体管 104 中，因此晶体管 106 保持导通状态，并且相应地，在条件(3)期间输出电路 98 的输出表示恒定的电压大小，如图 32 的③所示。

上述的输出电路 98 具有另一种电路结构，如图 33 所示。在该替换实施例中，借助于一根线来实现电力供给和输出信号的供给。更加具体地说，输出电路 98 包括：分压电阻 R3 和 R4 的串联连接的电路，它连接在控制器 86 中的动力端 VCC 和接收元件 25 中的接地端 GDN 之间；及开关晶体管 114，它的基极适合于施加有解调信号。另一个晶体管 116 和电阻 R5 连接在电阻 R3 和 R4 的结合点 115 和接地端 GDN 之间，而晶体管 116 的基极通过转换器 117 适合于施加有无线电场强度信号。应该注意到，电阻器 R3 和 R4 中的一个 R3 设置在控制器 86 中，因此在控制器 86 的一侧上，可以从结合点 115 中输出 ABS 信号。在输出电路 98 的那侧上，结合点 115 通过电阻 R6 也连接有稳定的电路。

就图 33 所示的结构的输出电路 98 而言，根据解调信号和无

线电场强度信号的一个前面所述的条件下, 输出电路 98 的输出表示图 34 所示的波型。

具体地说, 在条件(1)的情况下(当解调信号出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时), 与无线电场强度信号有关的晶体管 116 被关闭, 并且与解调信号有关的晶体管 104 交替地打开和关闭。相应地, 在条件(1)期间输出电路 98 的输出波型是正常工作时的波型, 如图 34 的区域①所示。

在条件(2)的情况下(当无线电场强度信号表示微弱的无线电场强度时, 而与是否存在解调信号无关), 与无线电场强度信号有关的晶体管 116 被接通, 并且因此在这个条件(2)期间输出电路 98 的输出表示如图 34 中的②所示的波型。

在条件(3)的情况下(当解调信号没有出现并且无线电场强度信号表示较大的无线电场强度时), 与无线电场强度有关的晶体管 116 被关闭, 并且与解调信号有关的晶体管 114 被接通。相应地, 在条件(3)期间输出电路 98 的输出表示电压大小, 如图 34 的③所示一样。

图 30 示出了波形图, 该图示出了传感器 17 所探测出的轮 13 的旋转速度、发射元件 5 所发射出的输出、无线电场强度信号、解调信号和 ABS 信号之间的关系。

现在描述上述电路布置的工作。再参照图 28, 表示传感器 17 所探测到的轮的转数的信号从轮支撑轴承组件 1 中的发射装置 5 中无线发射到位于汽车车身结构侧上的接收元件 25 中, 并且控制器 86 根据来自接收元件 25 所输出的 ABS 信号来执行制动力的控制。

由于这时根据相对于解调信号和无线电场强度信号的一个前面所述的条件下, ABS 信号表示一个图 32 或图 34 所示出的输出波形, 因此控制器 86 根据所供给的 ABS 信号来确定, 如果发射元件

5 工作正常、停止或者受到干扰的无线电波干扰，并且相应地执行适合于该条件的控制。换句话说，在控制器 86 确定发射装置 5 受到干扰无线电波的干扰或者停止的情况下，根据确定的结果可以防止错误地执行制动力的控制。

根据图 28 至图 34 所示及其所描述的实施例，接收元件 25 的输出电路 98 是如此形成，以致输出 ABS 信号，该 ABS 信号表示双重信号的电压，而在该双重信号中双制了解调信号和无线电场强度信号。相应地，有利于减少接收元件 25 和控制器 86 之间所需要的电线数量。尤其地，输出电路 98 是图 33 所示的结构，一根线足以供给电力并且输出信号，并且因此有利于进一步减少电线的数量。相应地，这对减少整个汽车车身的重量作出了贡献。

此外，在这个实施例中，由于采用了调频系统，因此传感器 17 所输出的信号及随后发射器 5 所输出的信号的使用有利于接收元件 25 充分地、容易地探测表示旋转速度的信号分量和表示无线电场强度的信号分量。

尽管参照附图、结合优选实施例充分地描述了本发明，而这些附图只用于图解目的，但是在阅读本发明的说明书的基础上，在显而易见的框架范围内，本领域普通技术人员容易想出各种变化和变形。相应地，除非它们脱离了附加的权利要求所限定的本发明范围之外，这些改变和变形应该被认为包括在内。

# 说明书附图

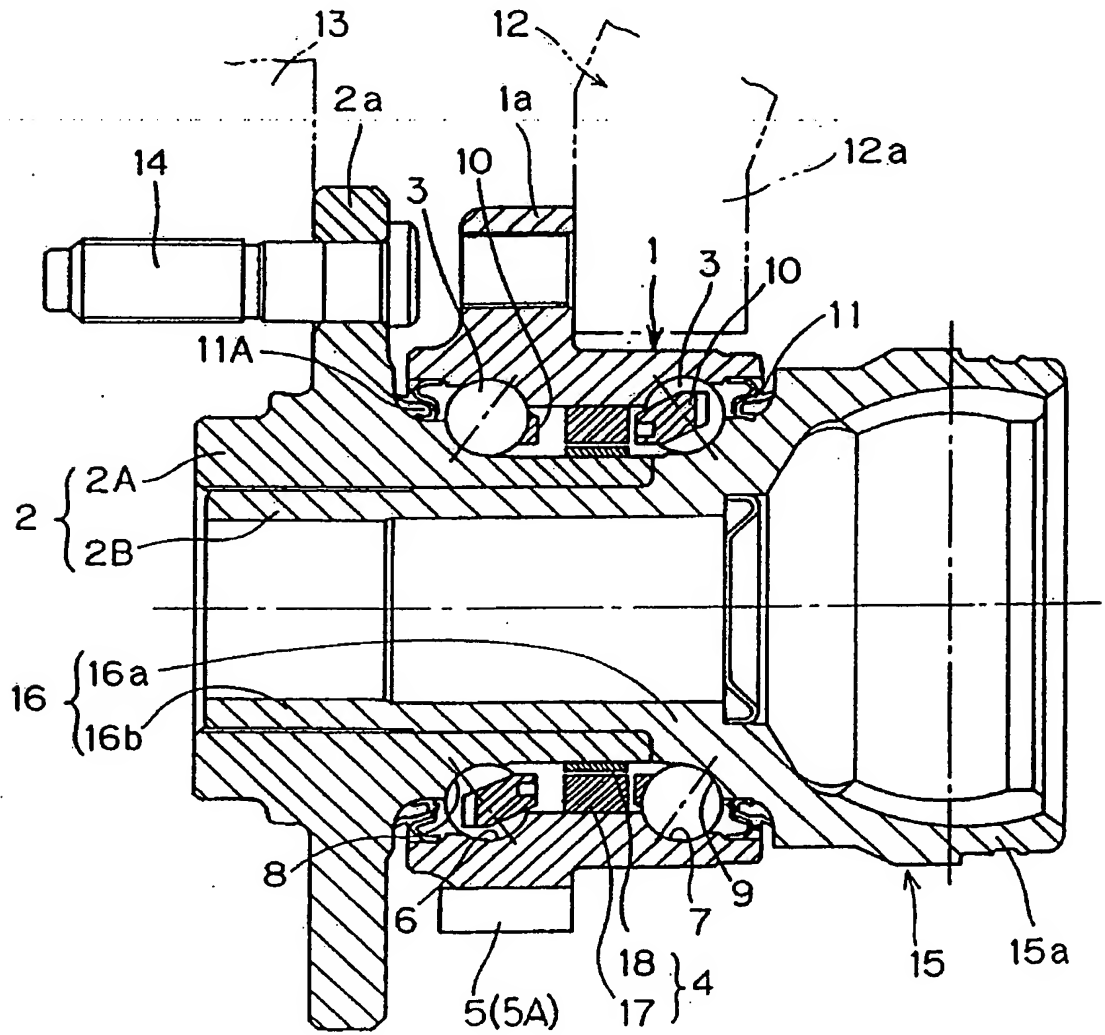


图 1

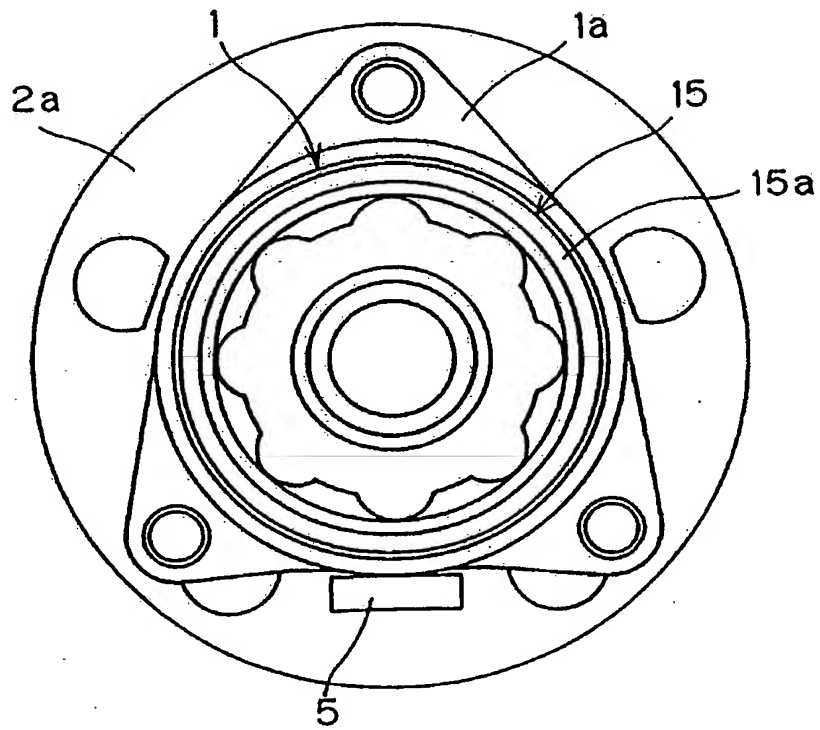


图 2

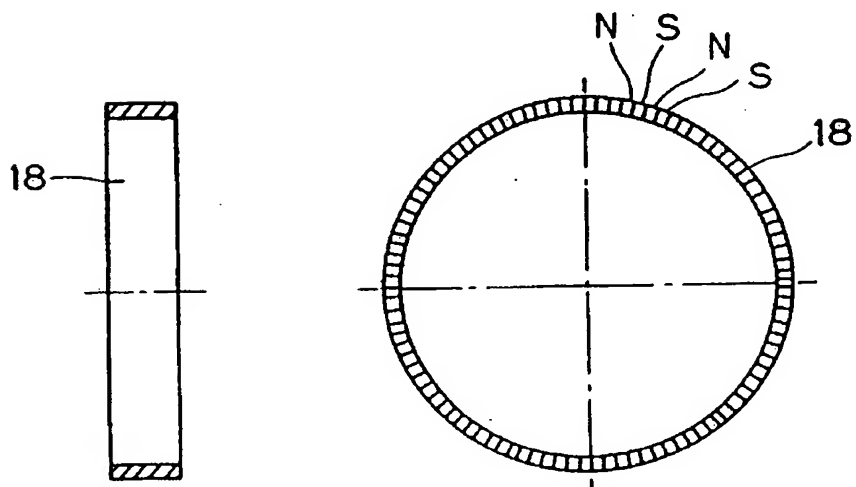


图 3A

图 3B

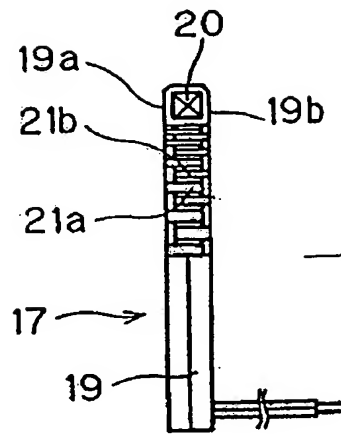


图 4A

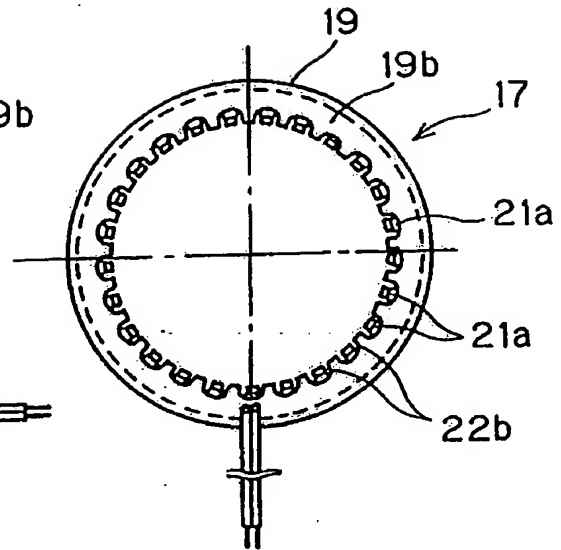


图 4B

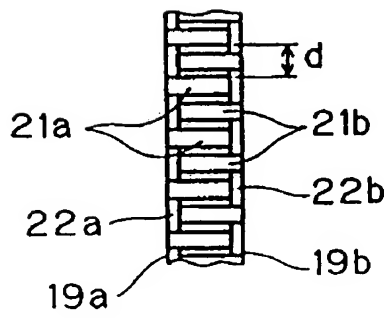


图 5A

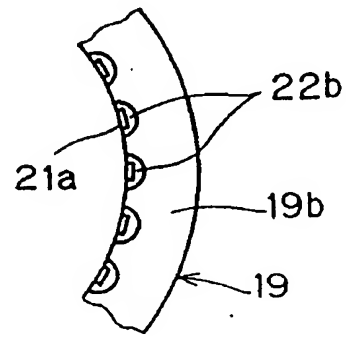


图 5B



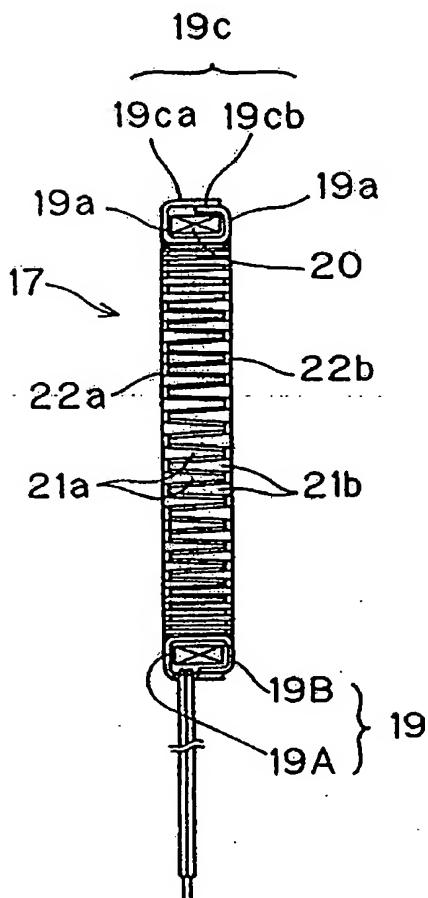


图 6A

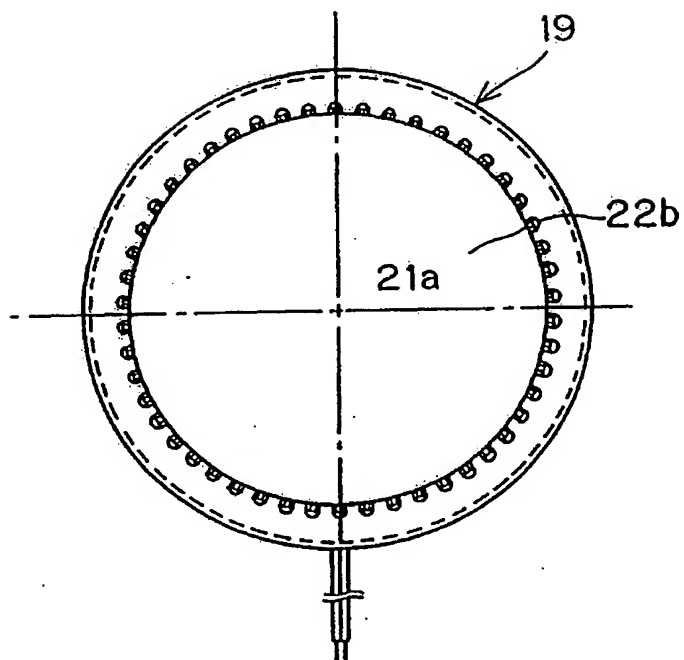


图 6B

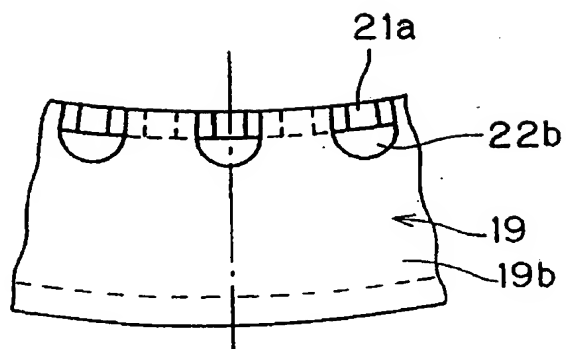


图 6C

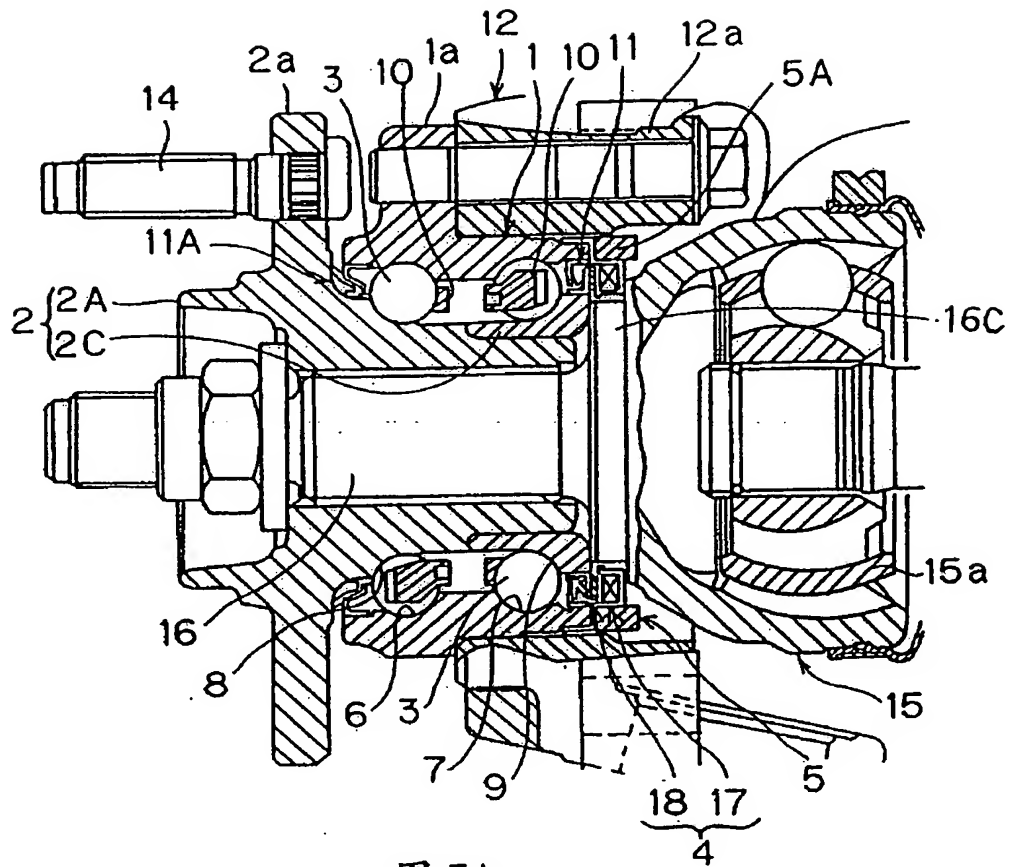


图 7A

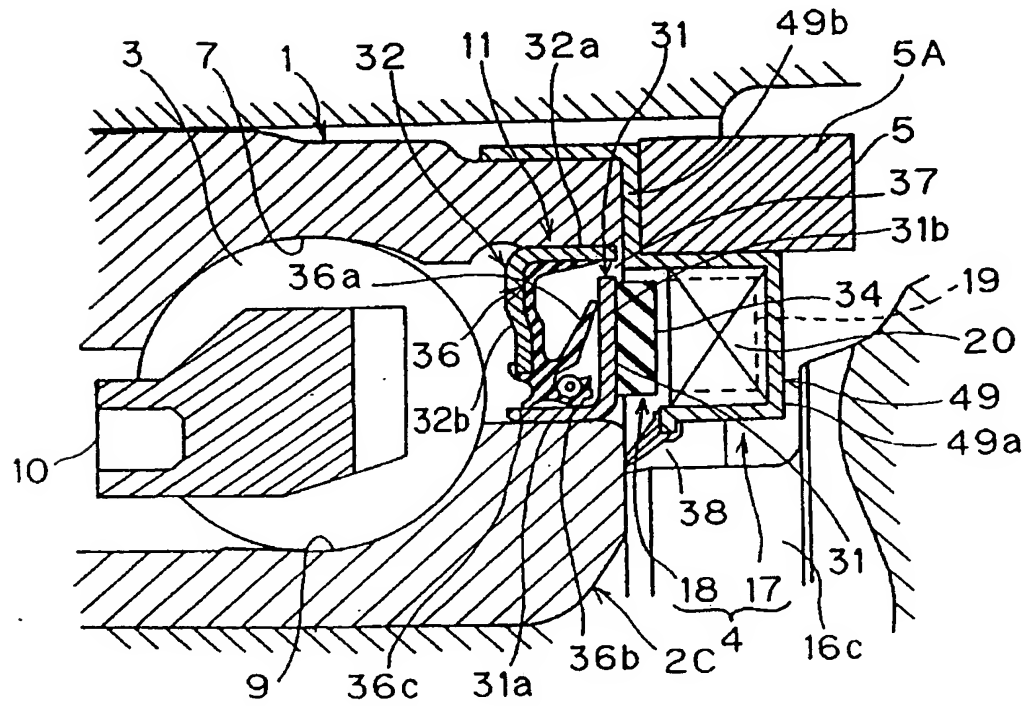


图 7B

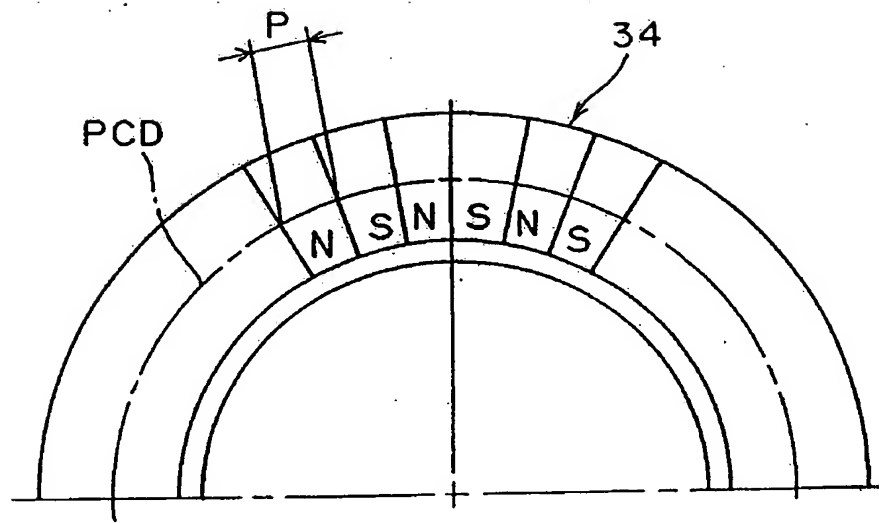


图 8

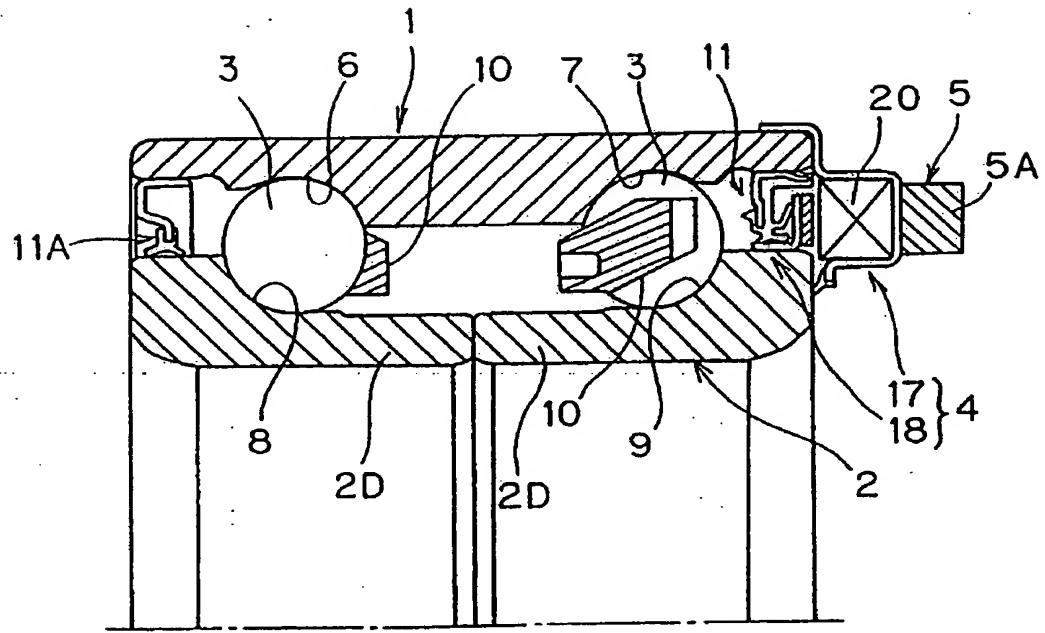


图 9A

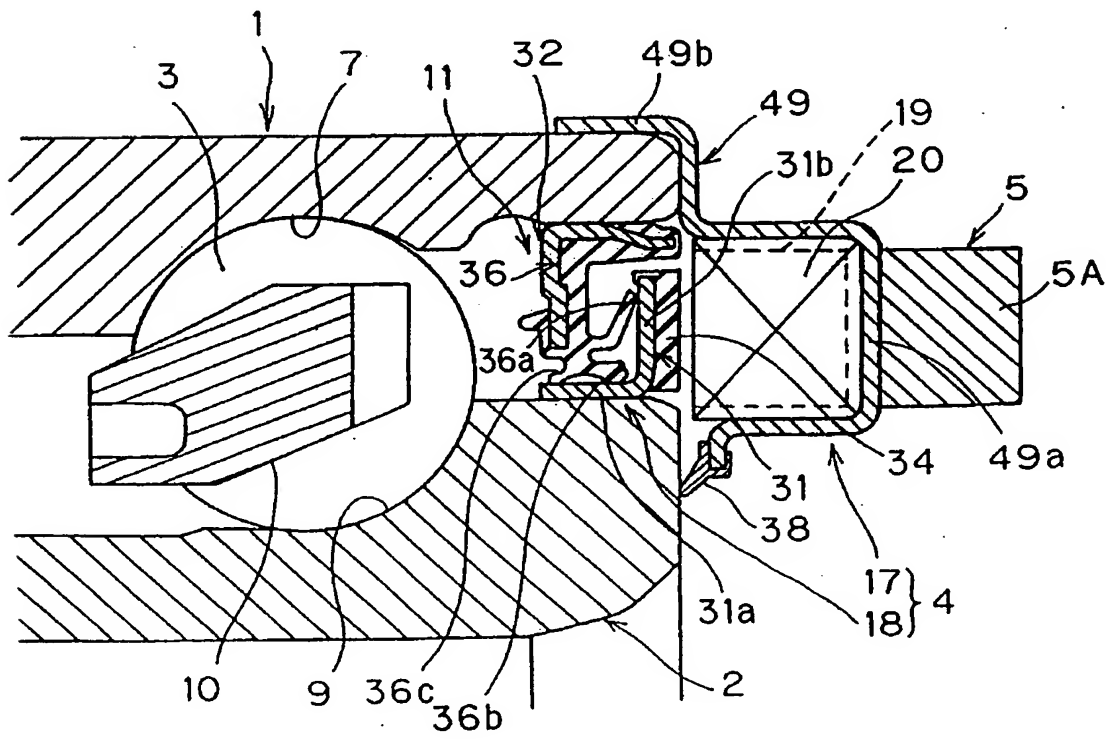


图 9B

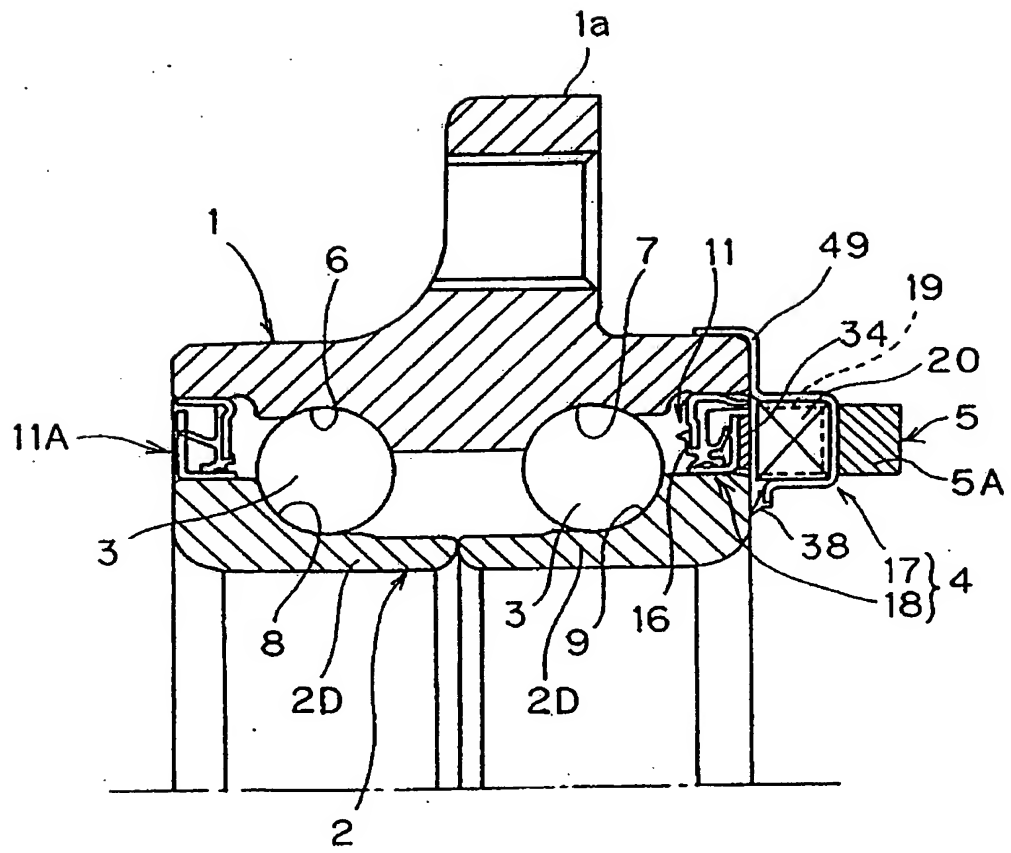


图 10

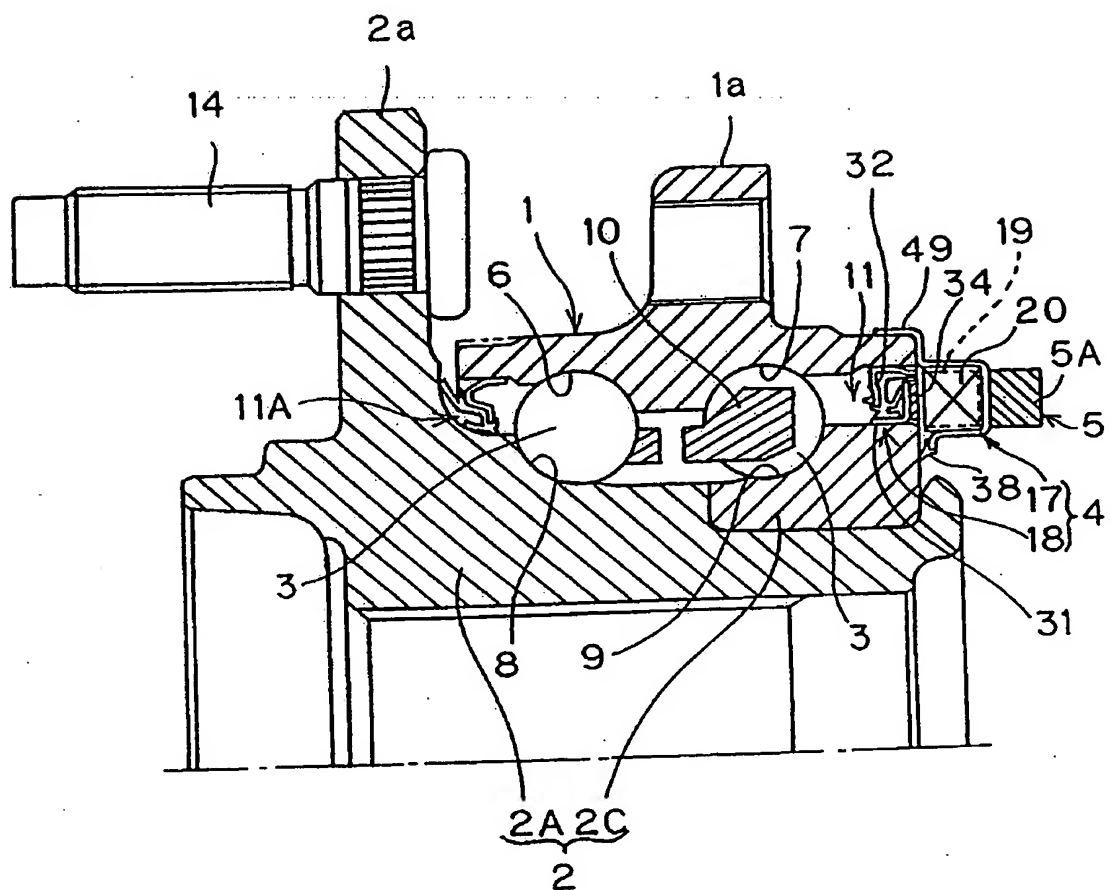


图 11

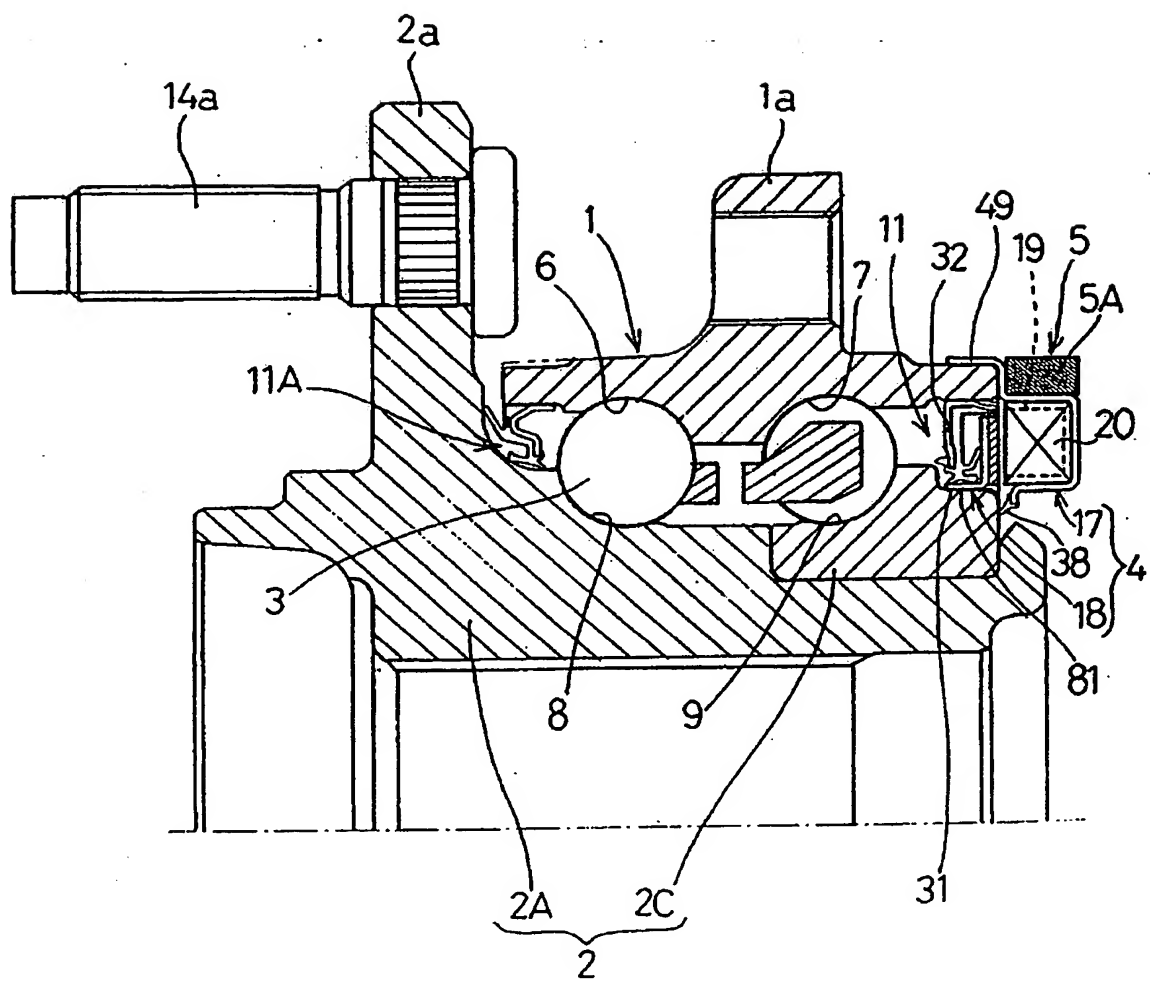


图 12

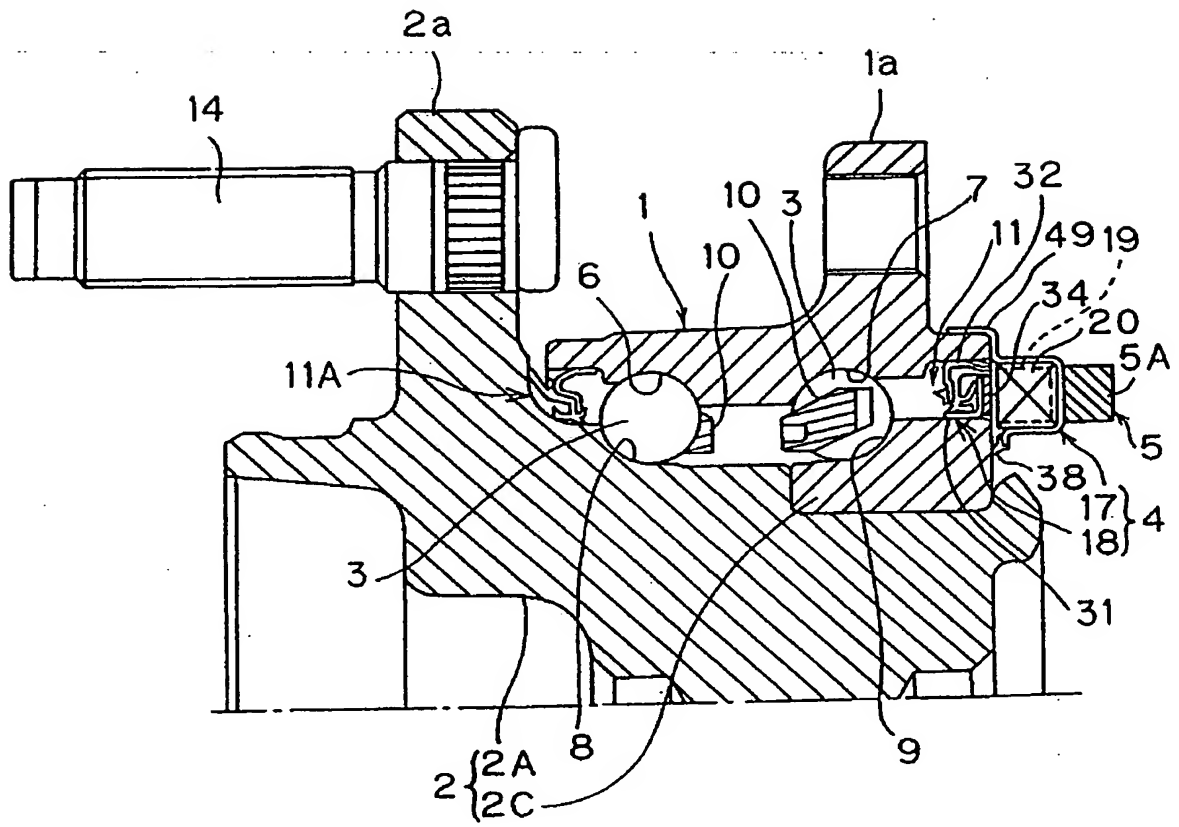


图 13



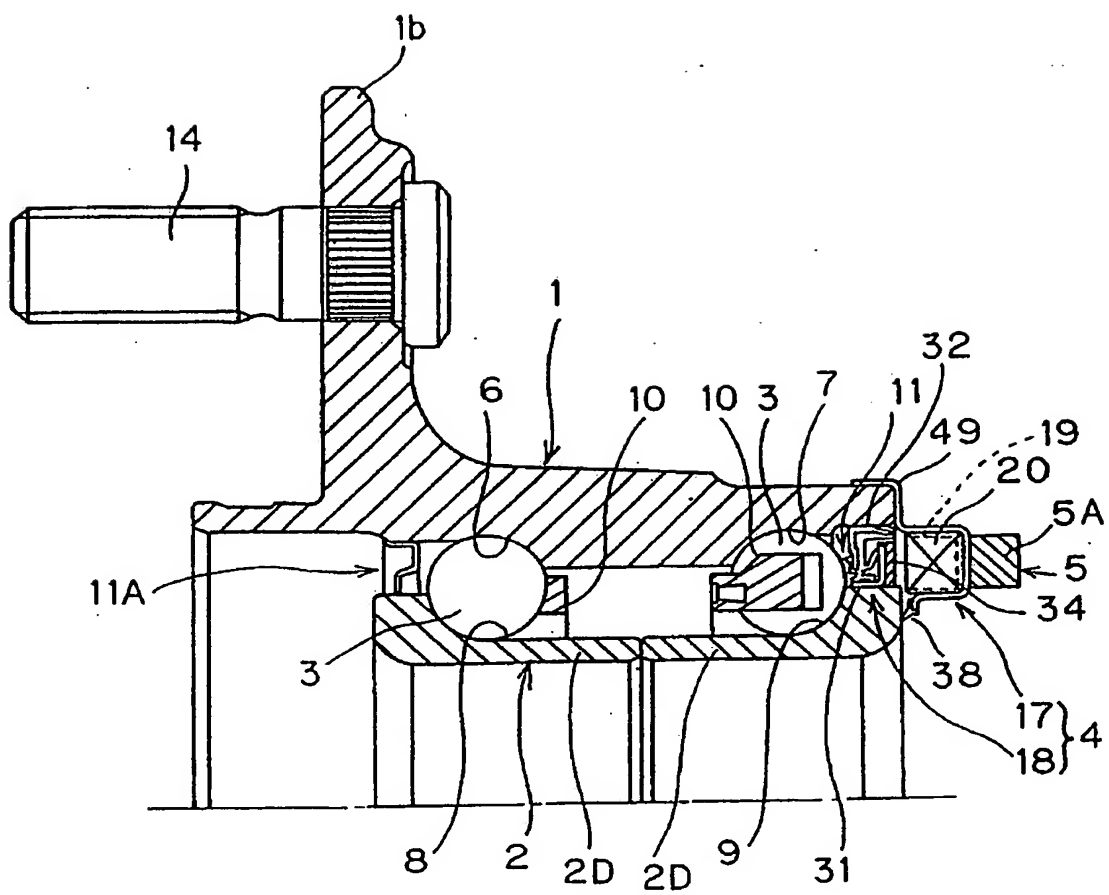


图 14



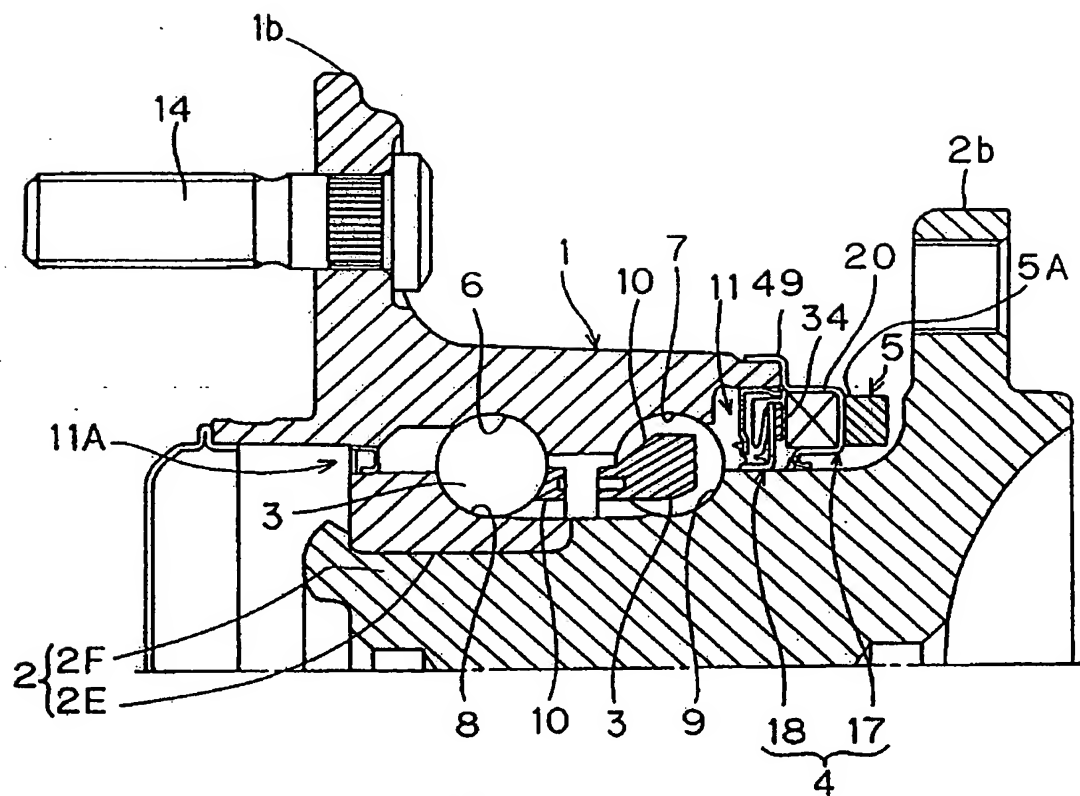


图 16A

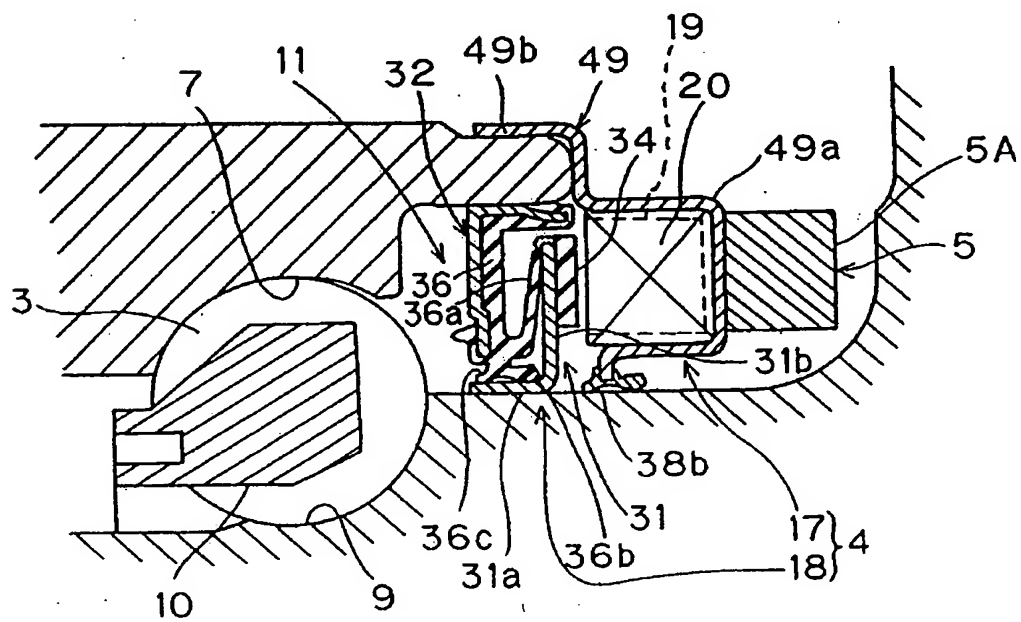


图 16B

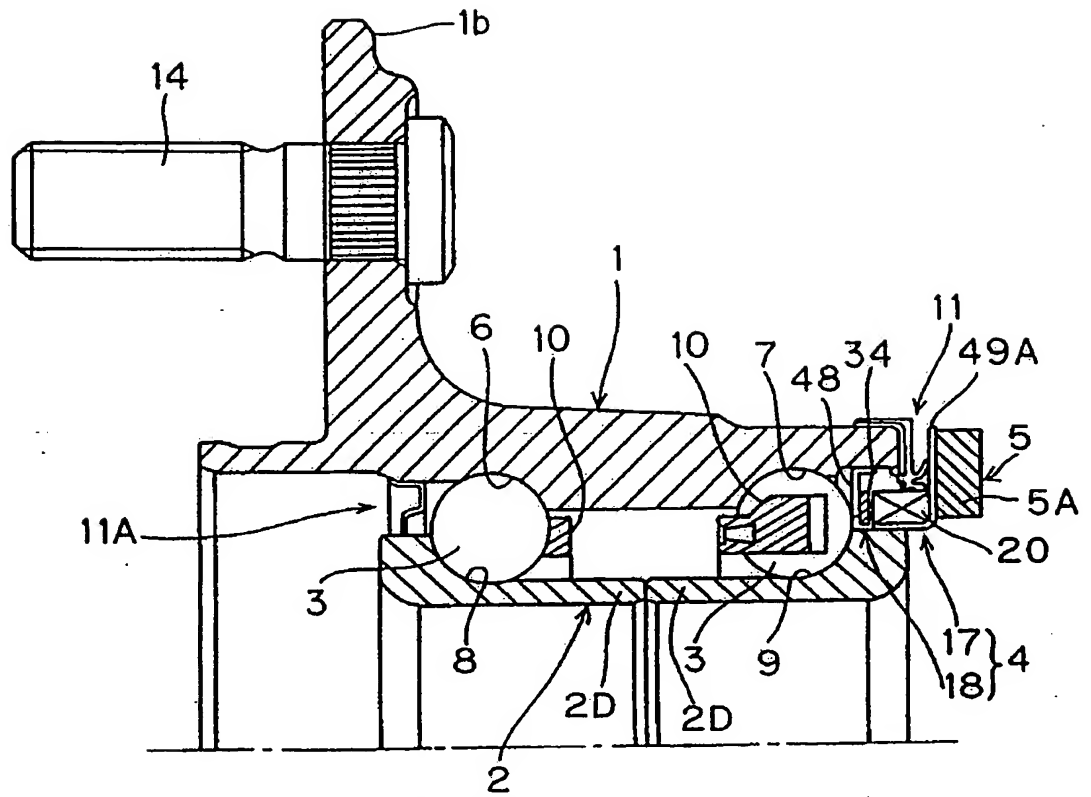


图 17A

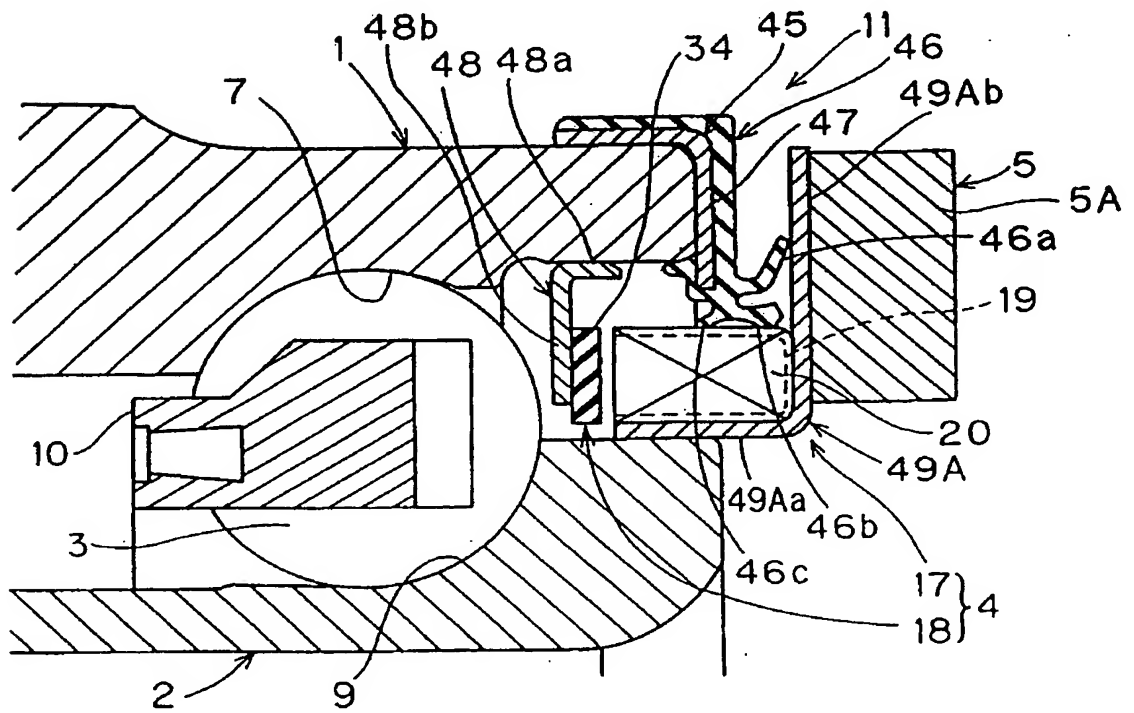


图 17B

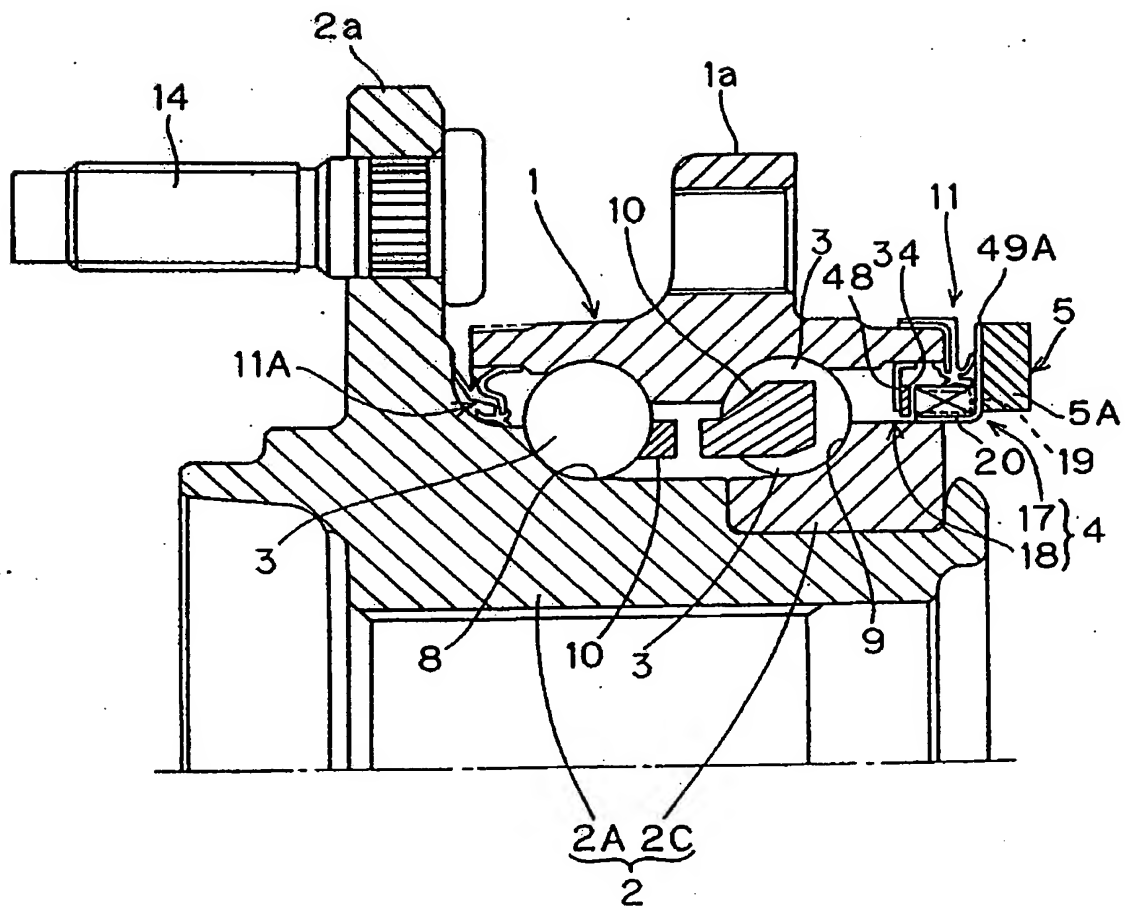


图 18

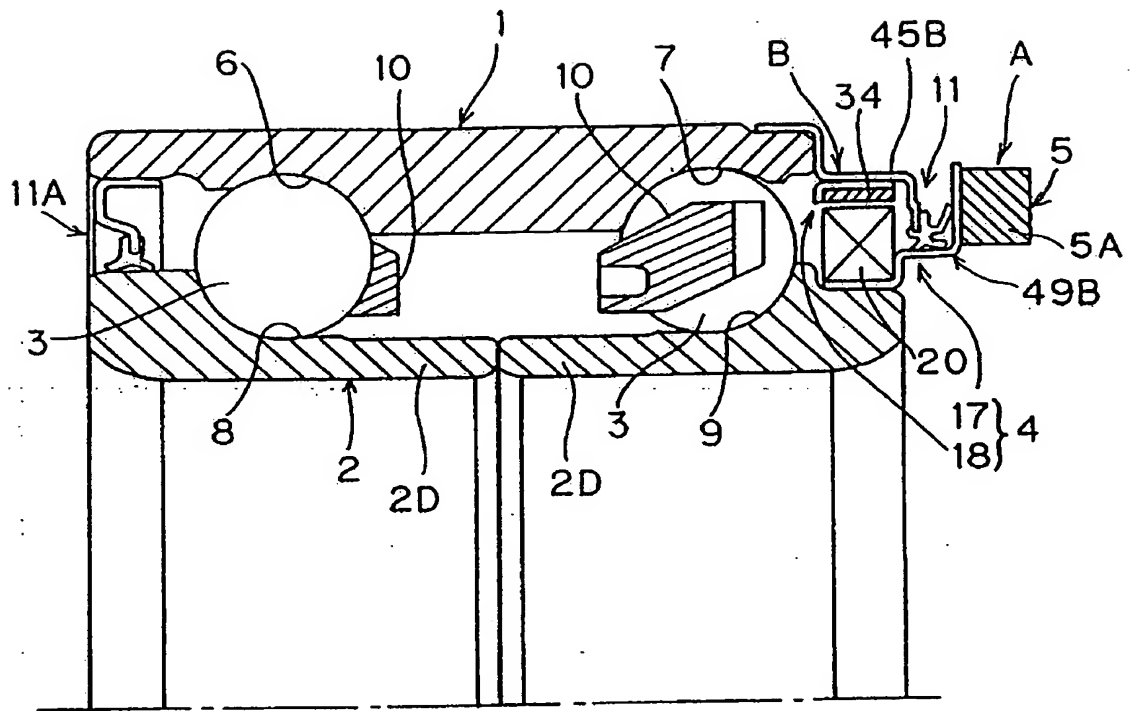


图 19A

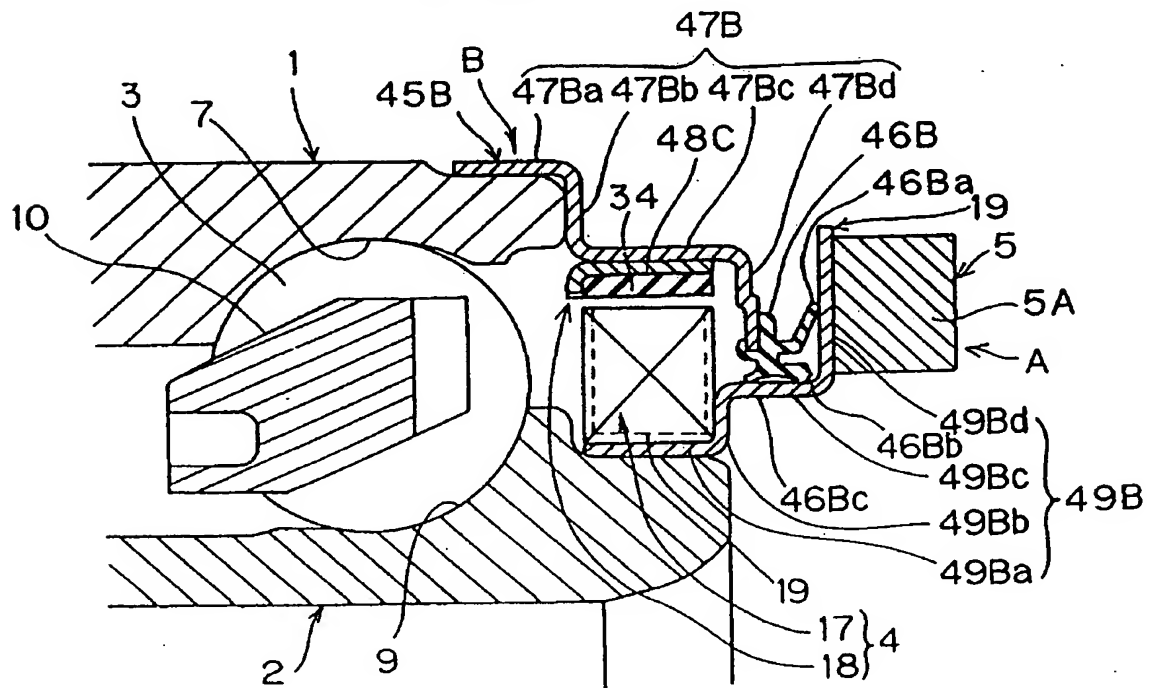


图 19B

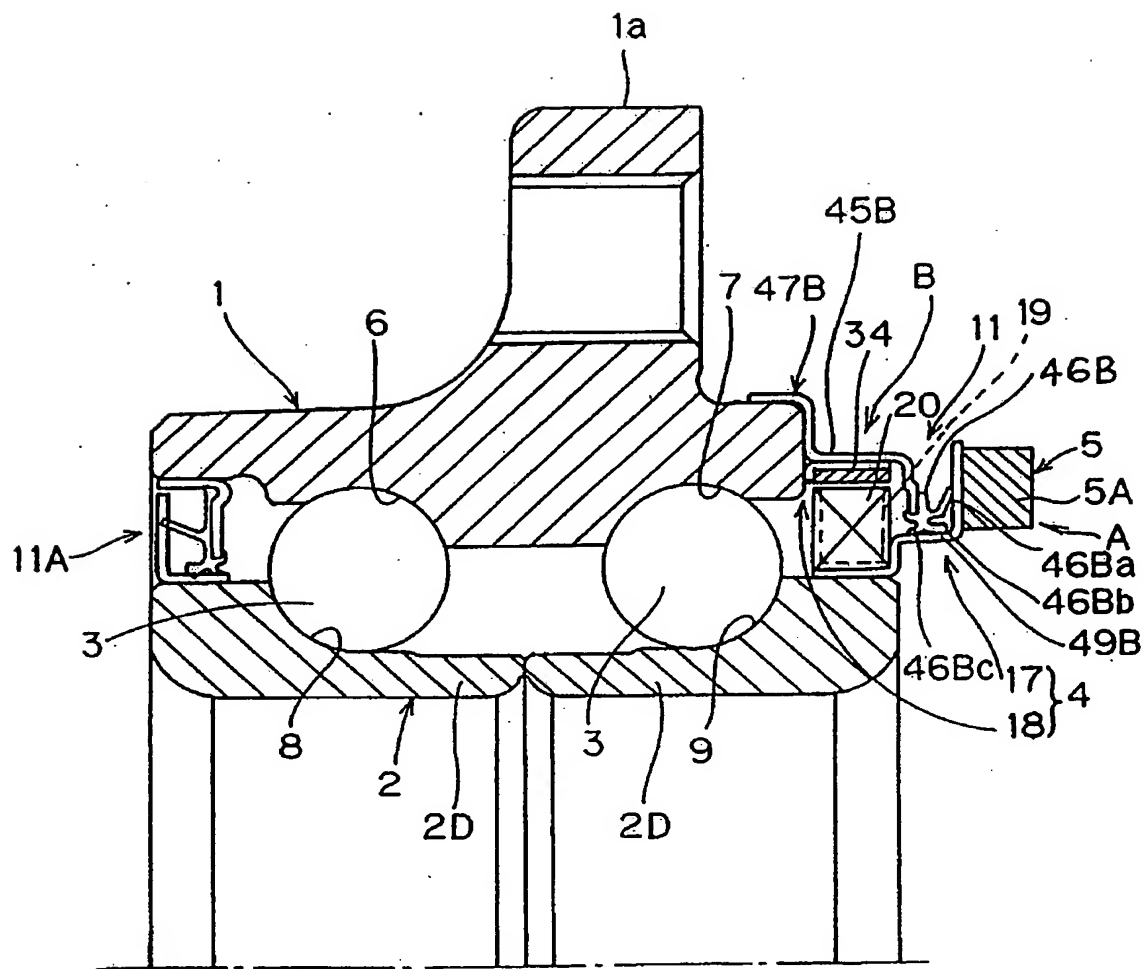


图 20

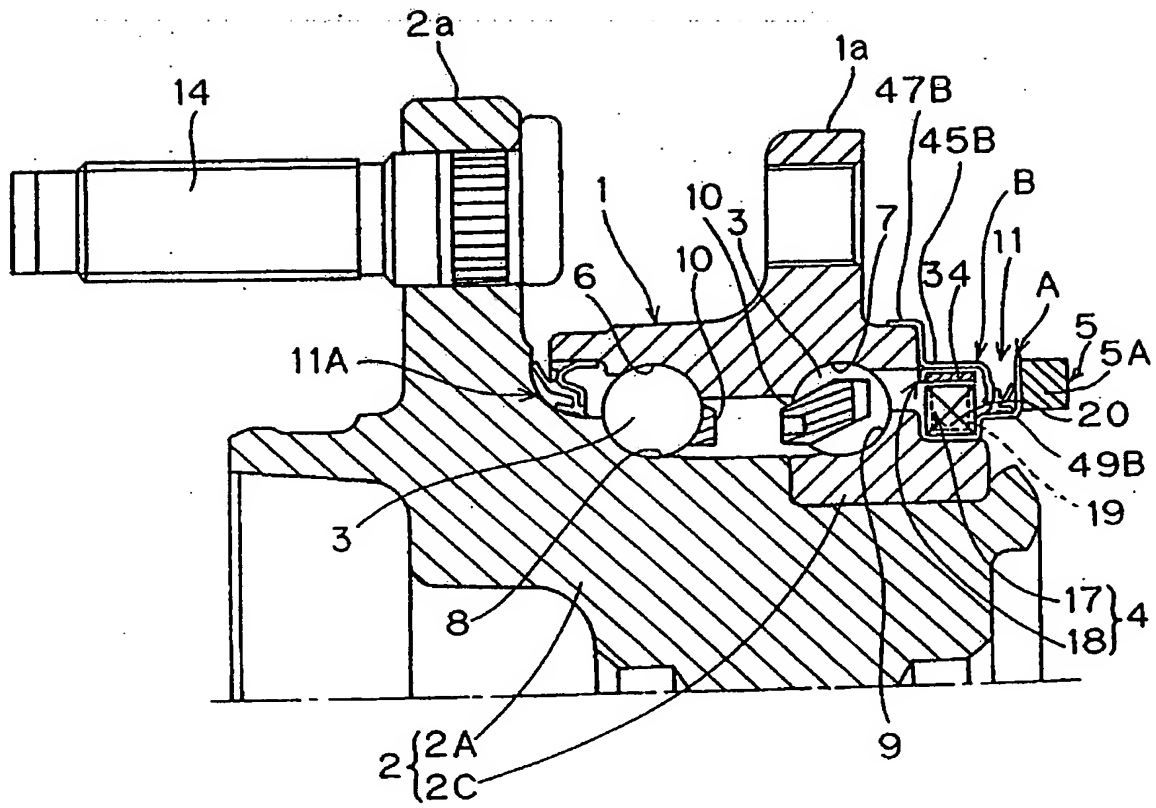


图 21



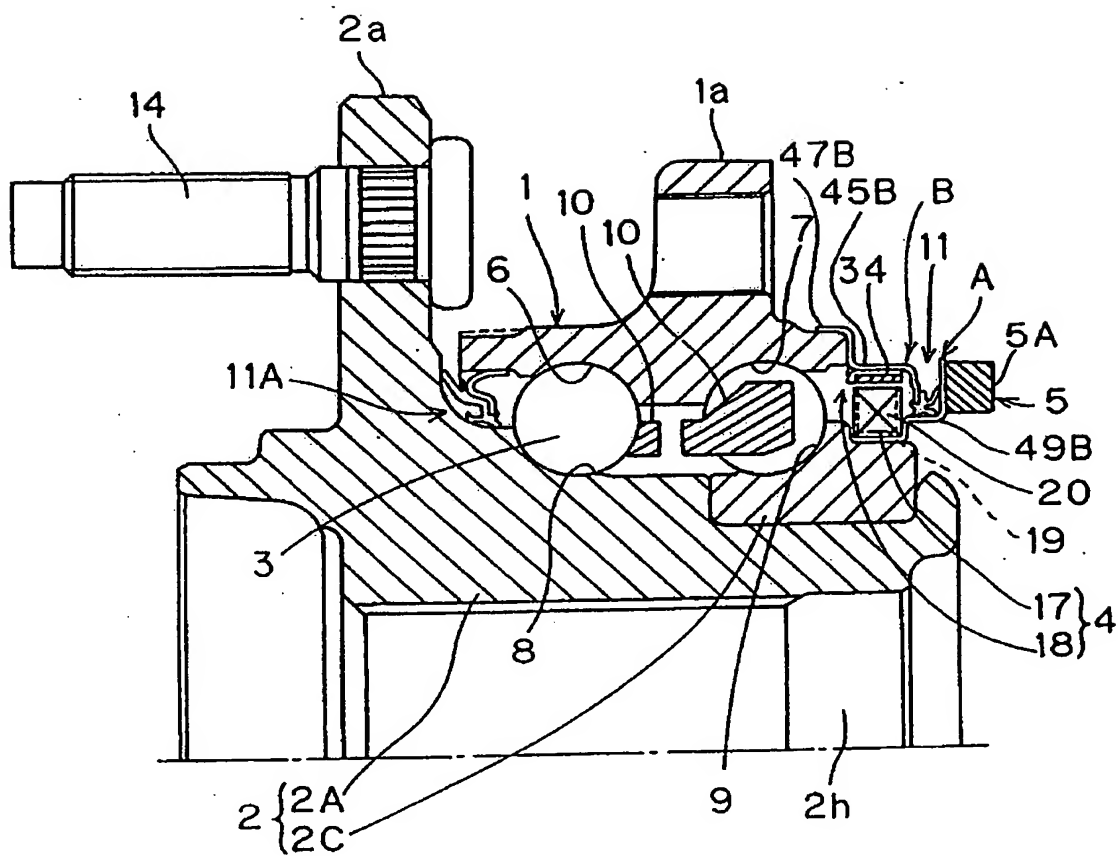


图 22

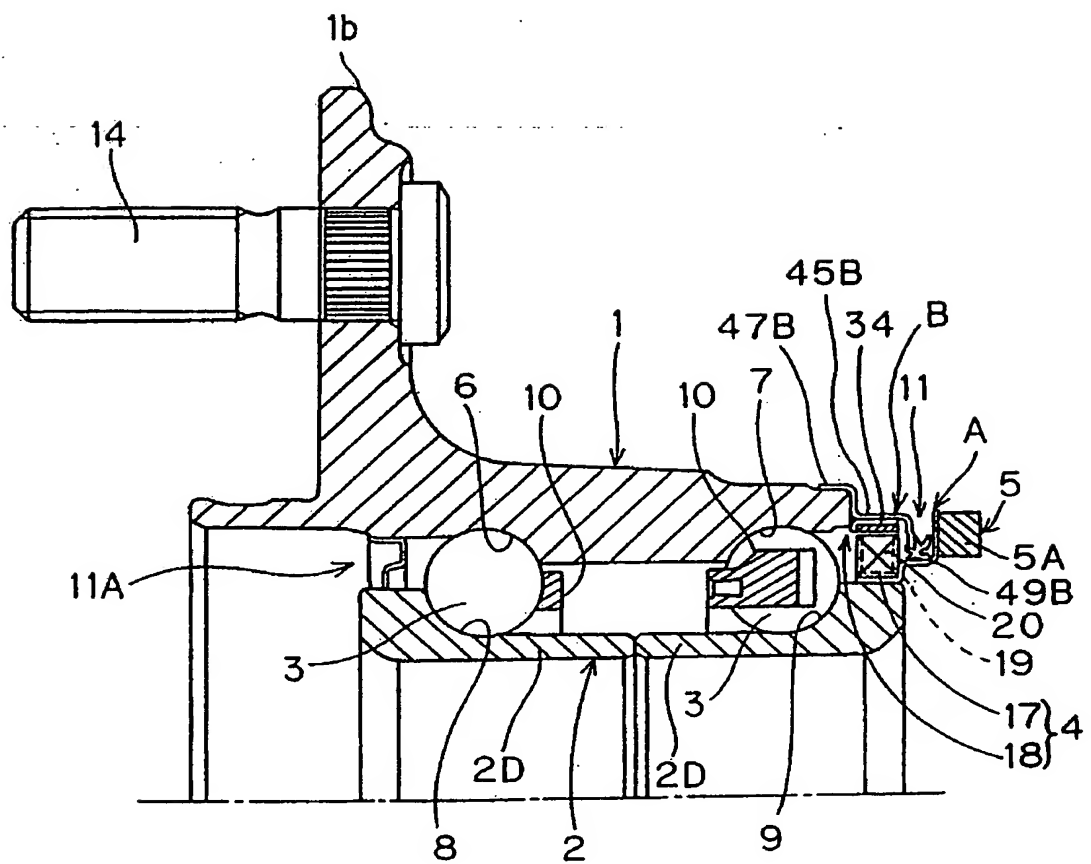


图 23

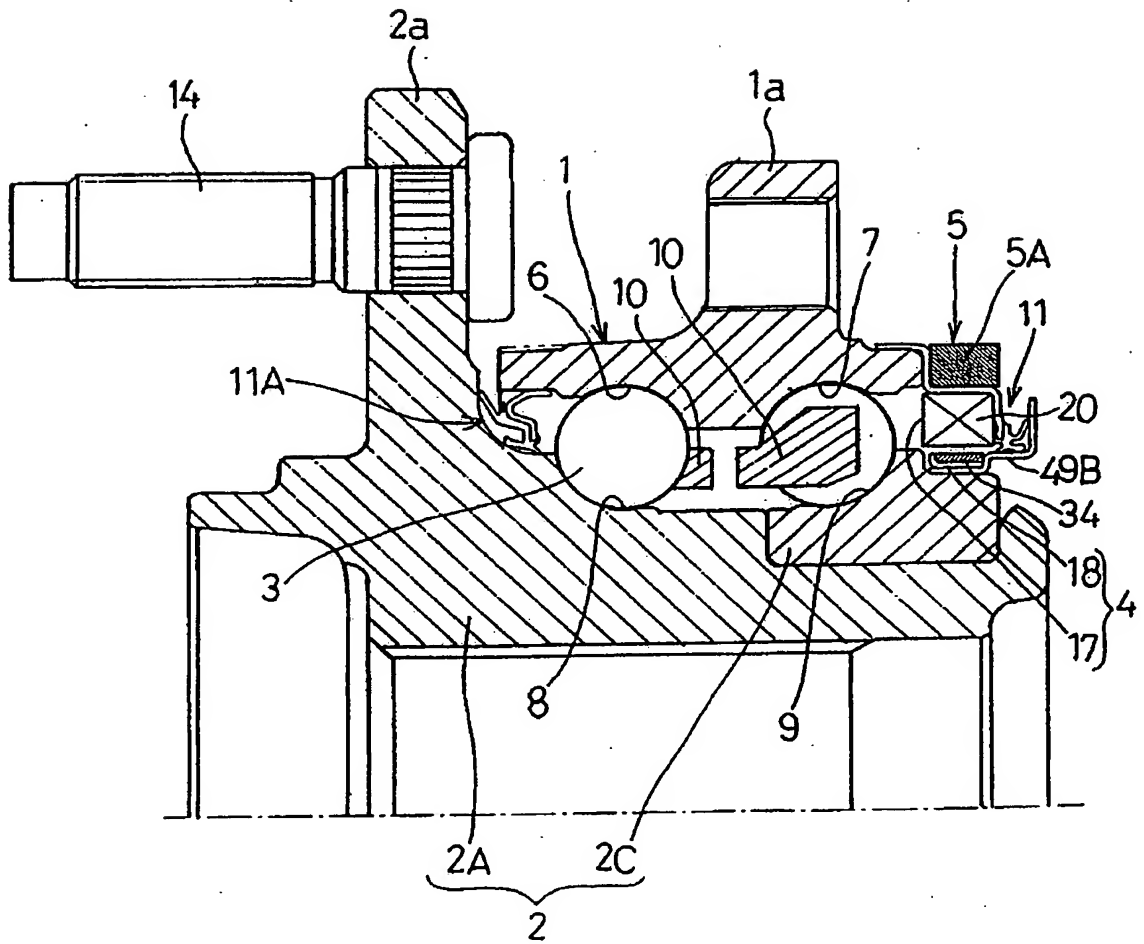


图 24

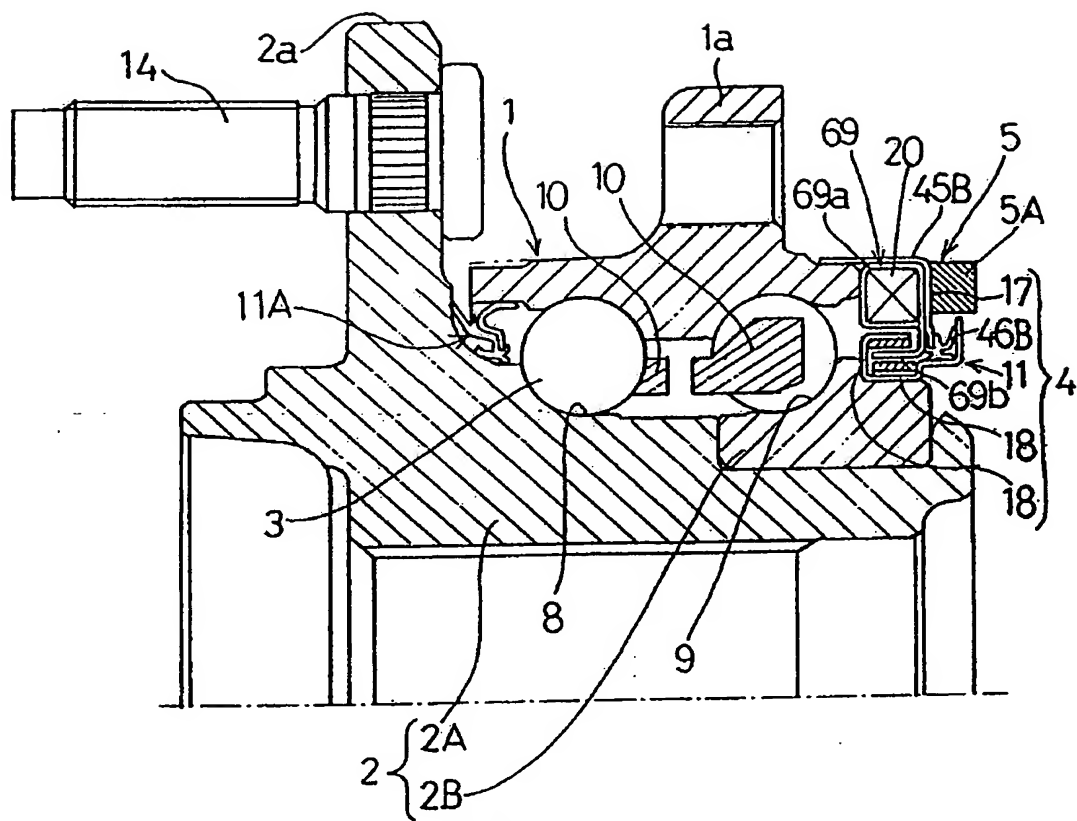


图 25A

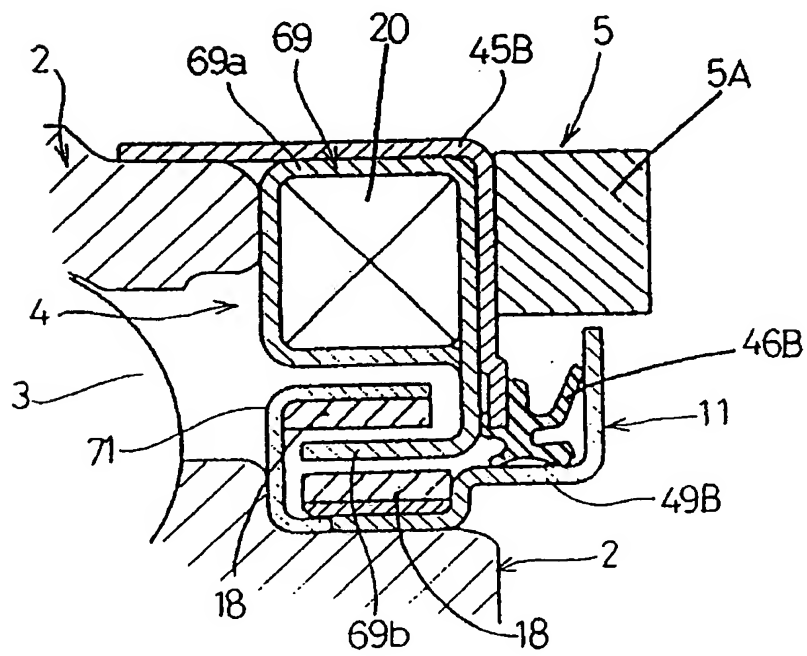


图 25B

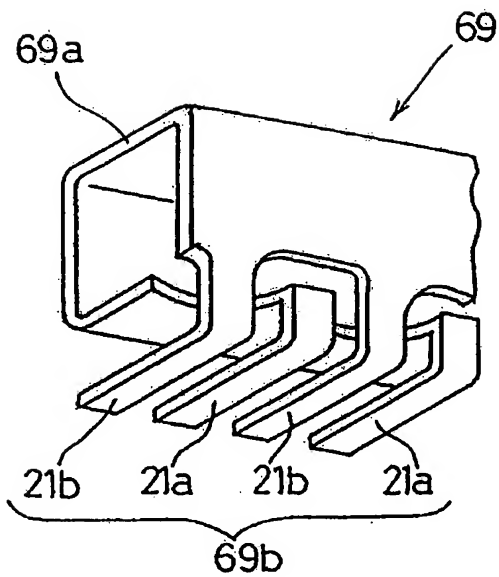


图 26

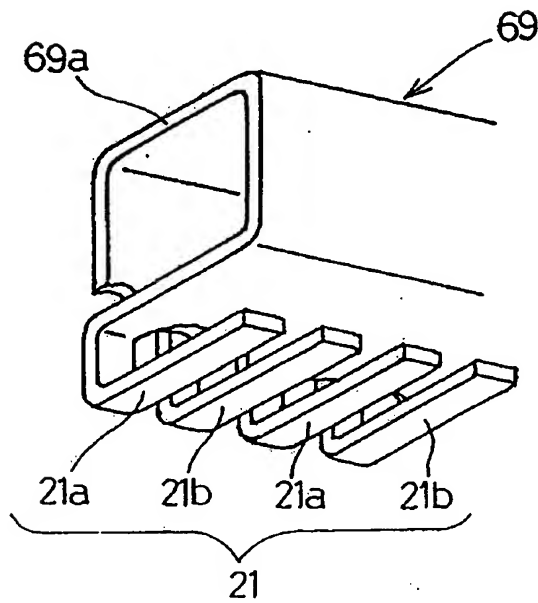


图 27

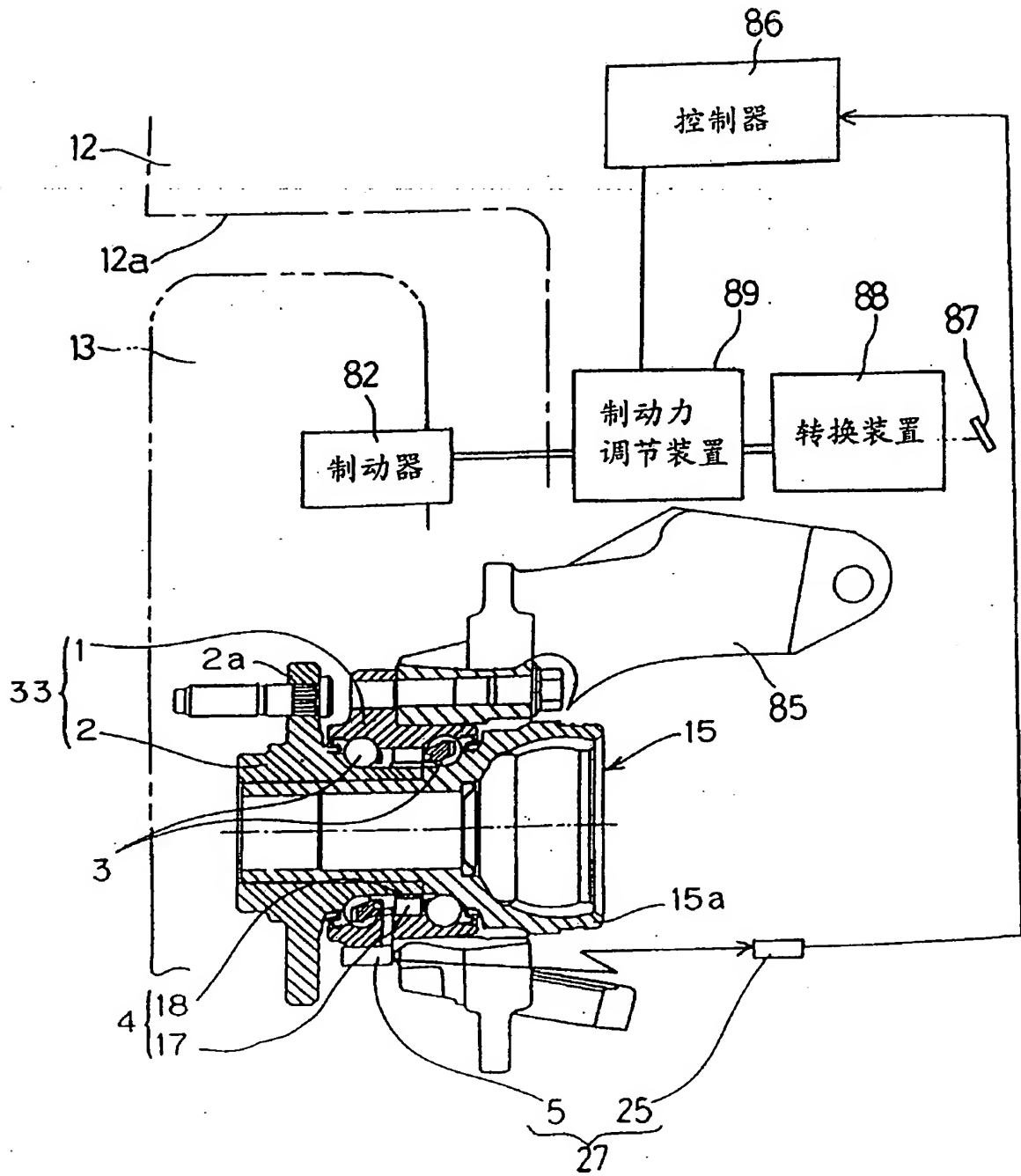


图 28

0000

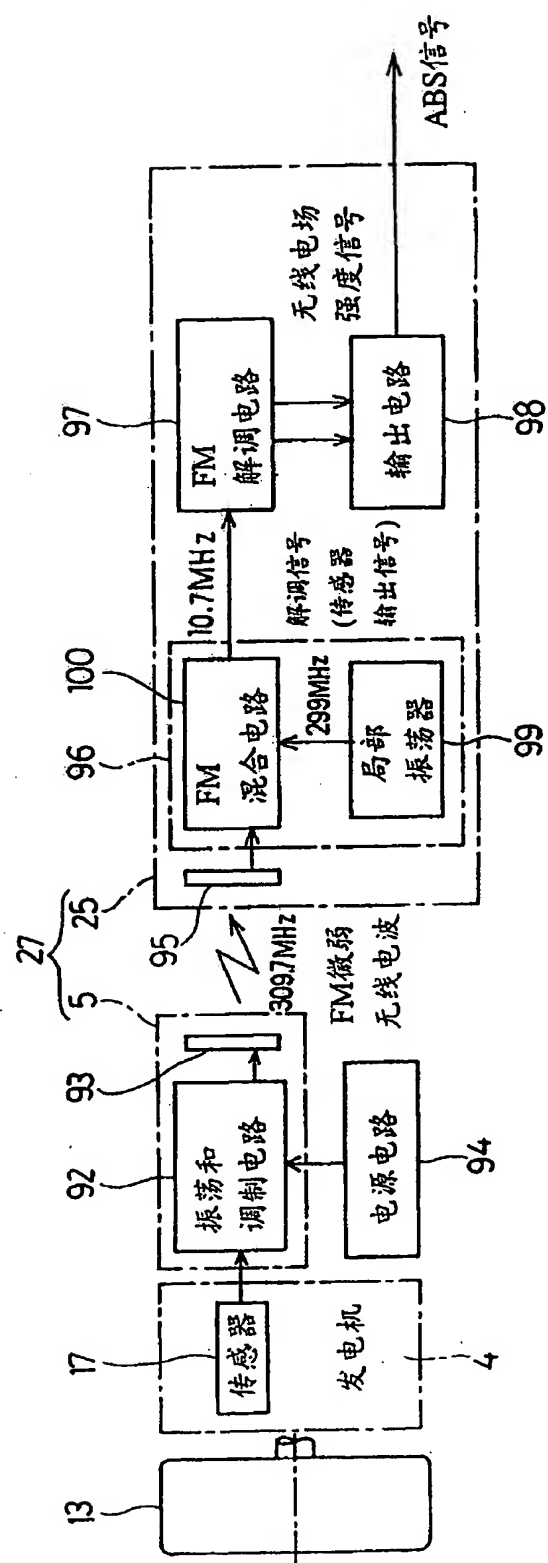


图 29

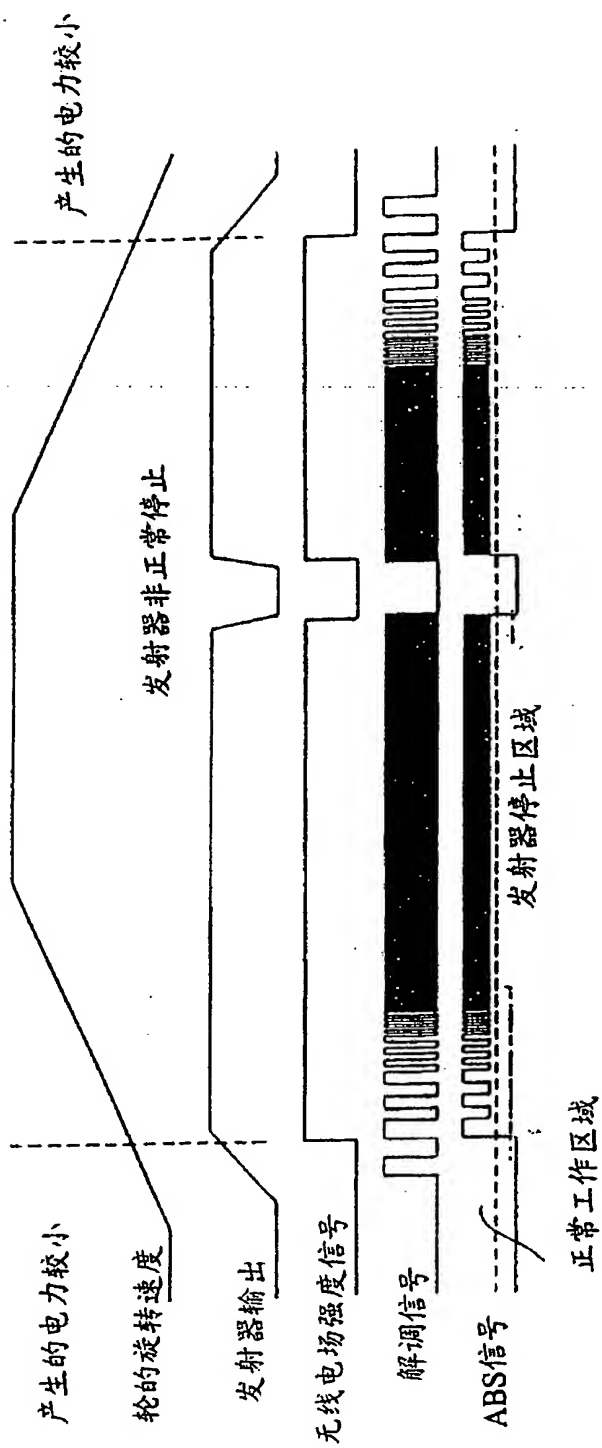


图 30



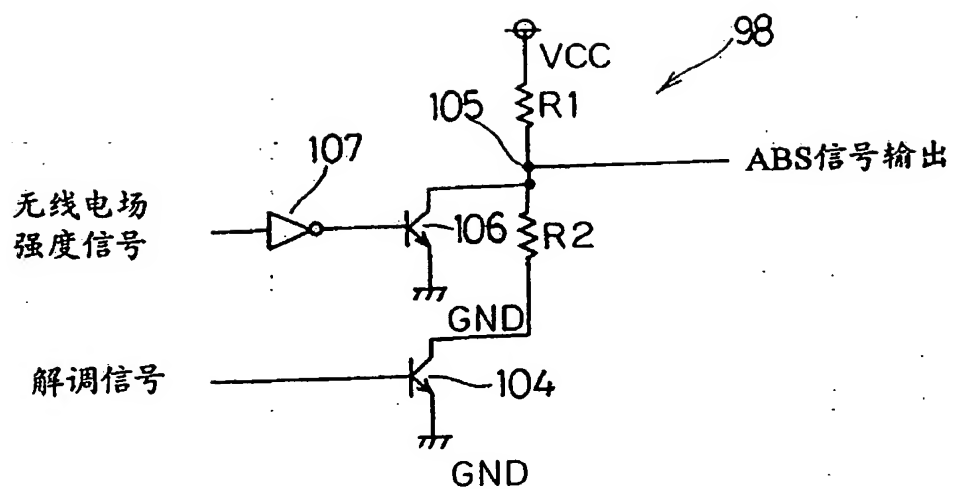


图 31

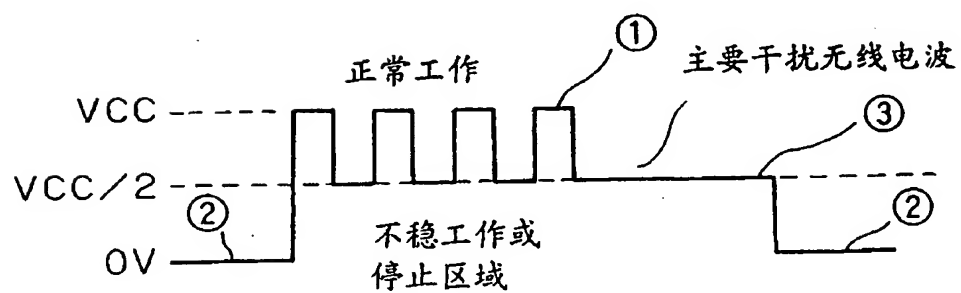


图 32

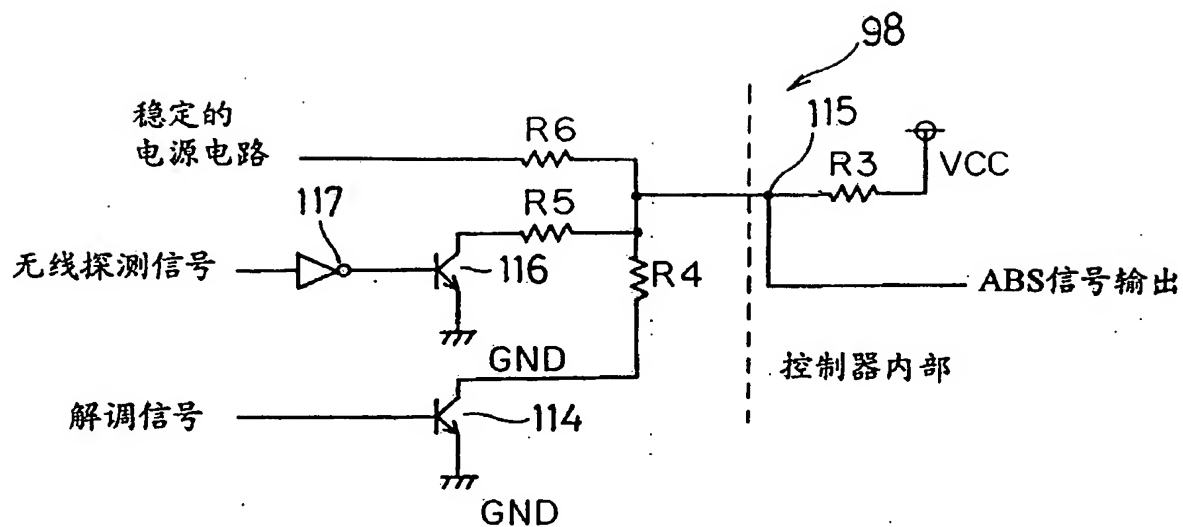


图 33

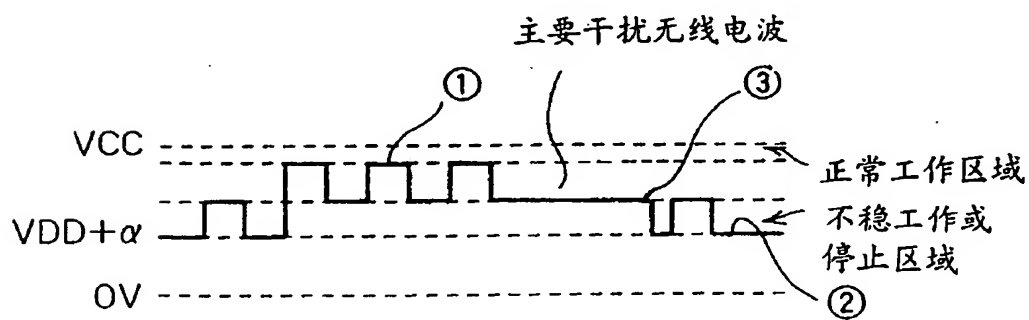


图 34

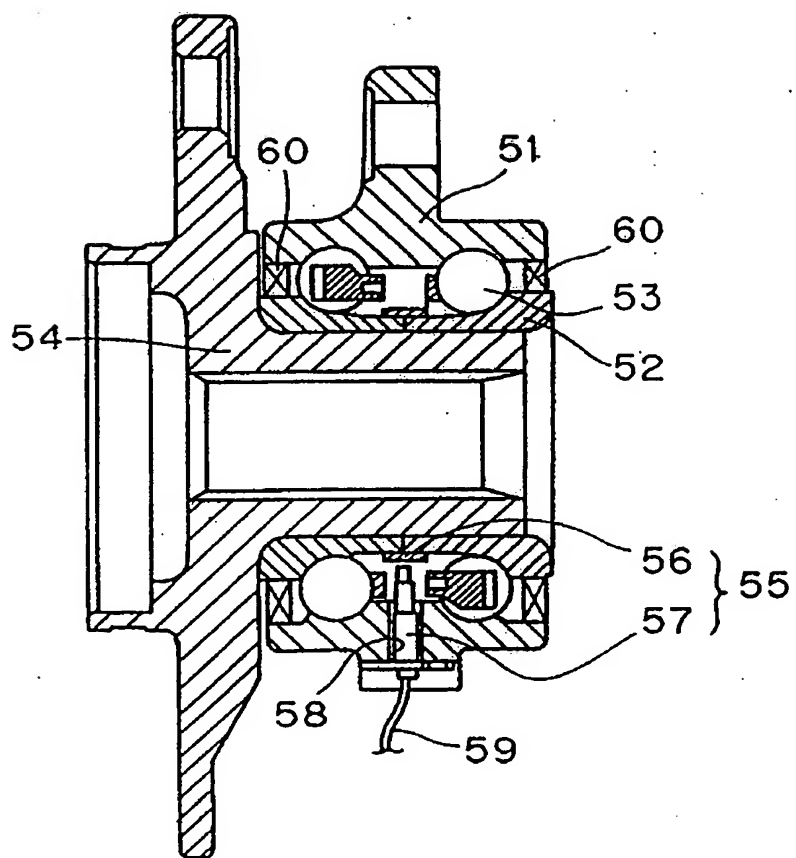


图 35